Tome XIV (1927) N° 1 Janvier-Mars 1927

# REVUE

DE

# PATHOLOGIE VÉGÉTALE

ET

# D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

## Paraissant tous les trois mois

**Abonnement.** — Pour les personnes étrangères à la Société, le prix de l'abonnement sera porté à partir du 1er janvier 1927 à 30 francs pour la France et à 45 francs pour l'étranger ; il doit être adressé aux Presses Universitaires, 49, boulevard Saint-Michel, Paris-V[e]

**Communications.** — Les communications doivent être adressées à M. FOEX, *Secrétaire général*, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris-XIV[e].

**Séances.** — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de septembre.

*Siège Social : 63, rue de Buffon, PARIS-V[e]*

## SOMMAIRE

Liste générale des membres de la société, p. 2. — Séance du 7 janvier 1927, p. 21. — GARD : A propos des *Mourios* de l'Aveyron, p. 24. — MOREAU : La sélection généalogique et la lutte contre les maladies des plantes, p. 27. — PERRET : Quelques remarques à propos du mildiou de la pomme de terre, p. 30. — TROUVELOT : Traitement permettant de combattre les punaises phytophages, p. 34. — Séance du 4 février 1927, p. 37. — V. DUCOMET : Les rouilles du blé au cours de la campagne 1925-1926, p. 39. — MAGROU : Remarques sur la bactériologie et l'anatomie du Crown-Gall, p. 45. — Séance du 4 mars 1927, p. 51. — DUFRENOY : Le rôle des vacuoles dans les cellules glandulaires, p. 54. — P. EFTIMIU et S. KHARBUSH : Recherches sur les Exobasidiées, p. 62. — Bibliographie : P.-A. DANGEARD : Recherche sur l'assimilation chlorophyllienne, p. 89. — J. ERIKSON : Die pilzkrankheiten der landwirtschaftlicher, p. 91. — L. RIVES : Recherches sur quelques formes de dépérissement, p. 92. — QUINTANHILA : O problemas das plantas carnivorus, p. 96. — FAWCETTE ET LEE : Citrus diseases and their control, p. 96.

# LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES
# DE LA
# SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
# ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

---

## Bureau pour l'année 1927

*Président d'Honneur.* — MANGIN (L.), Membre de l'Institut, Directeur du Museum d'Histoire naturelle.

*Président.* — COSTANTIN (J.), Membre de l'Institut, Professeur au Museum d'Histoire naturelle.

*Vice-Président.* — de VILMORIN (Louis), 4, quai de la Mégisserie, Paris

*Secrétaire général.* — FOEX (Et.), Directeur de la Station Centrale de Phytopathologie.

*Secrétaires.* — HEIM (R.), Ingénieur des Arts et Manufactures, 96, rue Nollet, Paris

VAYSSIÈRE (P.), Docteur ès-Sciences, Directeur adjoint de la Station Centrale d'Entomologie.

*Trésorier.* — LHOSTE (L.), 60, quai des Carrières à Charenton (Seine)

*Archiviste.* — Dr MAGROU (J.), Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur.

## Conseil d'administration en 1927

ARNAUD (G.), Directeur adjoint de la Station Centrale de Phytopathologie.

CAPUS (J.), Député de la Gironde, Ancien Ministre de l'Agriculture.

Ducomet (V.), Professeur à l'Ecole nationale d'agriculture de Grignon.

Lesne (P.), Assistant d'Entomologie au Museum d Histoire naturelle.

Loubet (A.), Inspecteur divisionnaire à la compagnie des Chemins de fer du P. L. M.

Marié (P.), Chef du Laboratoire d'Entomologie de la Société des Agriculteurs de France.

Molliard (M.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne.

Semichon (L.), Docteur ès-Sciences.

## Membres de la Société

Ackaoui (C.), Ingénieur agronome, Domaine de Halafi et de ses dépendances (propriété du Baron de Menasce), gare Sidi Ghazi, Houkoumé (Egypte).

Aggery (M^lle B.), Assistante de Botanique appliquée. Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

Alabouvette (L.), Ingénieur Agricole, Préparateur Phytopathologiste à la Station d'Avertissements Agricoles, Domaine de « Mon Désir », par Montferrand (Puy-de-Dôme).

Alaphilippe, Répétiteur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise).

Allorge (P.), Docteur ès-Sciences, Assistant au Museum d'Histoire naturelle, Laboratoire de Cryptogamie, 63, rue de Buffon, Paris 5^e.

Appolinar-Maria (H.), Apartado 473, Bogota (Colombie).

Arnaud (G.), Docteur ès-Sciences, Directeur-adjoint de la Station Centrale de Phytopathologie, 11 bis, rue d'Alésia, Paris, 14^e. *Ancien secrétaire général.*

Arnaud (M^me G.), Station Centrale de Phytopathologie, 11 bis, rue d'Alésia, Paris 14^e.

Atanasoff (D.), Professeur de Pathologie végétale à l'Université de Sofia, rue Journaliste, Sofia (Bulgarie)

Aufrère (G.), Professeur d'Agriculture, à Brioude (Haute-Loire).

Ayoutantis (A.), Ingénieur agricole, Ministère de l'Agriculture, Direction de la Phytopathologie, Athènes (Grèce).

Bachala (L.), Directeur des Services Agricoles, 1, rue de Metz à Auch (Gers).

Bache-Weig (Mlle S.), Department of Botany, Smith College, Northampton, Massachussets U. S. A.

Bancaud (G.), Docteur en Pharmacie à Chartres (Eure-et-Loir).

Barbey (A.), Expert forestier à Montcherraud-sur-Orbe, Canton de Vaud, (Suisse).

Barbier (Mlle A.-M.), Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie, 11 bis, rue d'Alésia, Paris 14e.

Basset (J.), 7, rue Yvon Villarceau, Paris 16e.

Beauverie (J.), Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône).

Bengli-Papazian (Ch.), 52, rue de Thèbes, Camp de César, Ramleh, Alexandrie (Egypte).

Benlloch-Martinez (M.), Directeur de la Station de Pathologie végétale, La Moncloa (8), Madrid (Espagne).

Benoist (C.), Ferme de Moyencourt par Orgerus (S.-et-O )

Benoist (J.), Ferme de Cloches près Boutigny par Houdan (S.-et-O.).

Bernard, Professeur d'Agriculture, 62, rue Benoite Vincent à Béthune (Pas-de-Calais).

Berro-Aguilera (J.), Ingénieur agronome, Directeur de la Station de Pathologie végétale de l'Andalucia oriental, Almeria (Espagne).

Besserer (Mme), 2, bis, rue Scheffer, Paris 16e.

Bessil (J.), 25 avenue des Gobelins, Paris 13e.

Bezssonoff (N.), 15, rue Besson à Colombes (Seine).

Biers (P.), Préparateur au Museum d'Histoire Naturelle, 63, rue de Buffon, Paris 5e.

Bitancourt (A.), Ingénieur agronome, Professeur de

Botanique à l'Ecole d'Agriculture de Piracicaba, Etat de San Paulo (Brésil).

Blanchard (E.), Directeur des Services Agricoles, Versailles (S.-et-O.).

Blaringhem (L.), Professeur à la Sorbonne ,40, boulevard Montparnasse, Paris.

Bodenheimer (F.-S.), Division of Entomology, Agricultural Experiment Station, P. D. B., 121, tel Aviv Palestine.

Bois (D.), Professeur au Museum d'Histoire naturelle, Laboratoire des Cultures, 61, rue de Buffon, Paris 5e.

Bolivar (J.), Directeur de Museo Nacional de Sciencas naturales, 20, passo de Recoleto, Madrid (Espagne).

Bolle (Mlle P.-C.), Suikerproefstation, Cheribon (Java).

Bonafé, Directeur de l'Institut Agricole de Maison Carrée près Alger (Algérie).

Bonnamour (Dr S.), Médecin des Hôpitaux de Lyon, Chargé de Cours à la Faculté de Médecine, 137, avenue de Saxe à Lyon (Rhône).

Bonnet (L.-O.), Ingénieur agricole, 1635 san Pablo avenies, Fresno Californie U. S. A.

Bonnet (R.), Préparateur à la Faculté des Sciences, Institut de Physiologie générale, rue de l'Université à Strasbourg.

Borrel (Dr A.), Directeur de l'Institut de Bactériologie, 3, rue Koeberlé à Strasbourg.

Bose (Dr S.-R.), M. A., D. S. C. F. L. S., Professeur de Botanique à Carmi-Chael Medical College de Calcutta (Indes).

Bouvier (E.-L.), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 45 bis, rue de Buffon, Paris 5e. *Ancien Président.*

Bovet (A.), 16, rue de l'Arquebuse à Autun (Saône-et-Loire).

Boyer (G.), Professeur Honoraire à l'Ecole nationale d'Agriculture de Montpellier, 90, rue de Paris à Houdan (S.-et-O.)

Brèthes (J.), Mar Chiquité 5033, General Urquiza (F C. C. A.), Buenos-Aires (République Argentine).

Brierley (Dr W.-B.), Head of the department of Mycology, Institut of Plant Pathology, Rhotamsted Experiment Station, Harpenden (Angleterre).

Brosse (M.), Jardinier-chef de l'Ecole professionnelle de Sacuny-Bernicot par Saint-Genis-Laval (Rhône).

Buddin (W.), Economic Mycologist, Faculty of Agriculture, University of Reading, 7, Reddlands Road. Reading Berks (Grande-Bretagne).

Buffon (A.), Service de l'Agriculture à Basse-Terre (Guadeloupe).

Bunyard (G. Fl. S.), 25, Bower Mount Road, Maidstone (Angleterre).

Burr (A.), Conservateur au Musée zoologique, Assistant à la Station Entomologique, 29, boulevard de la Victoire, Strasbourg.

Butler (E.-J.), Director of Imperial Bureau of Mycology 17, kew Green à Kew (Surrey) (Angleterre).

Cacaris (G.), Ingénieur agricole, Etablissements Zervendakis et Strongylatis, La Canée (Crête) (Grèce).

Capus (J.), Directeur honoraire de la Station de Pathologie végétale de Cadillac (Gironde), Député de la Gironde, Ancien Ministre de l'Agriculture, 5, rue Montcalm, Paris 18e. *Ancien Président.*

Catoni (G.), R. Delegazione Fitopathologica. Trento (Italie)

Cavadas (D.), Directeur de la Station de Pathologie végétale de Lechonia par Volo (Grèce).

Chabrolin (Ch.), Ingénieur agronome, Professeur à l'Ecole d'Agriculture coloniale de Tunis, 28, rue La Fayette à Tunis (Tunisie).

Chappelier (A.), Ingénieur Agronome, Docteur ès-Sciences, 5, avenue Pierre-Curie à Saint-Cyr l'Ecole (S.-et-O.)

Charpentier (Ch.), Correspondant du Service des Epiphyties, 164, boulevard du Montparnasse, Paris 14e

Chassignol (F.), Instituteur honoraire à Bourg-le-Comte (Saône-et-Loire).

Chateau (E.), Instituteur honoraire à Charrecey par Saint-Léger-sur-Dheune (Saône-et-Loire)

Chauzit (J.), Directeur des Services Agricoles, Chartres (Eure-et-Loire)

Choiselat, 11, bis, rue du Centre, la Garenne-Colombes, (Seine).

Chopart (L.), 2, square Arago, Paris 13e.

Chrestian (J.), Professeur à l'Institut Agricole de Maison-Carrée près Alger (Algérie).

Chrissement-Villain (M.), Membre titulaire de la Société des Ingénieurs Civils de France, 31, rue de Moscou, Paris 8e.

Cochet-Cochet, Rosiériste à Courbert (Seine-et-Marne).

Commission consultative des Epiphyties, Haut Commissariat de l'Etat, de Syrie, Damas (Syrie).

Corbière (L.), 70, rue Asselin, Cherbourg (Manche).

Costa-Lima (A, Ma da), Professeur d'Entomologie agricole de l'Ecole supérieure d'Agriculture et M. vétérinaire, à Niteroy, Casa Luiz de Rezende, Rua Ouvidor 116, Rio de Janeiron (Brésil).

Costantin (J.), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 55, rue de Buffon, Paris 5e. *Président.*

Cotte (J.), Professeur à l'Ecole de Médecine, 213, rue d'Endoume à Marseille (Bouches-du-Rhône).

Cottereau, 4, rue Sainte-Beuve, Paris 6e.

Couturier (A.), Ingénieur agronome, Directeur du Bureau d'Etudes E. I. A, 16, rue de Miromesnil, Paris 8e.

Crépin (Ch.), Directeur de la Station d'Avertissements Agricoles, Domaine de « Mon Désir », par Montferrand (Puy-de-Dôme).

Dangeard (P.-A.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, 1, rue Victor Cousin, Paris 5e. *Ancien Président.*

Dangeard (P.), Docteur ès-Sciences, Préparateur à la Faculté des Sciences, Laboratoire de Botanique, 1, rue Victor Cousin, Paris 5e.

Danysz (Dr J.), Institut Pasteur, 25 rue Dutot, Paris 15e.

Debreuil (Ch.), Secrétaire de la Société Nationale d'Acclimatation, 2, rue Dupuytren, Paris 6e.

Decrock (E.), Professeur à la Faculté des Sciences, Place Victor Hugo, Marseille (B.-du-R.).

Dehorne (Mlle L.), Chef des Travaux, Laboratoire de zoologie, 1, rue Victor Cousin, Paris 5e.

Delacour (J.), à Clérès (Seine-Inférieure).

Delafield (M.), 29, Avenue Davel à Lausanne (Suisse).

Delamarre de Monchaux (Comte), 6, rue de Bellechasse, Paris 7e.

Delassus (M.), Inspecteur Chef du Service de la Défence des Cultures, 26, boulevard Baudin, Alger.

Dollfus (R.-Ph.), Secrétaire général de l'Office de Faunistique et de Parasitologie marocaines de l'Institut Scientifique Chérifien, Laboratoire des Pêches coloniales, 57, rue Cuvier, Paris 5e.

Drayton (F.-L.), Pathologiste, Division de la Botanique, Ferme d'expérimentation, Ottawa (Canada).

Dubois (Mlle), 191, boulevard Pereire, Paris.

Duboys (Ch.), Professeur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Rennes (Ille-et-Vilaine).

Ducomet (V.), Professeur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon, 85, rue des Chantiers à Versailles (S.-et-O.).

Dufrenoy (J.), Ingénieur agronome, Docteur ès-Sciences Chef des Travaux à la Station Centrale de Phytopathologie, 11 bis, rue d'Alésia, Paris 14e.

Eberhardt, Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon (Doubs).

Ecole moyenne pratique d'Horticulture et d'Agriculture de l'Etat, à Vilvorde (Belgique).

Eftimiu-Tchavov (Mlle P.), 7, rue Thénard, Paris 5e.

Falcoz (L.), Docteur de l'Université de Lyon, Pharmacien, rue de l'Eperon à Vienne (Isère).

Farag (Y.), Assistant technique à la Station de Pathologie végétale, Cotton Research board, Guiseh près le Caire (Egypte).

Farland (Mc.), (Prof. Frank. T. C.), Head of the department of Botany, University of Kentucky, Lexington, Kentucky (U. S. A.).

Faure (J.), 28, rue du Coq, Marseille (B.-du-R.).

FERRIÈRE (Ch.), Museum d'Histoire naturelle, Berne (Suisse).

FEYTAUD (Dr J.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Institut de Zoologie, Cours de la Marne, Bordeaux (Gironde).

FOEX (Et.), Directeur de la Station Centrale de Phytopathologie, 11 bis, rue d'Alésia, Paris 14e. *Secrétaire général.*

FRANCHINI (Dr G.), Clinica S. Orsola, Bologna (Italie).

FRANK (A.), 104, rue du Ruisseau, Paris.

FRON (G.), Professeur à l'Institut national Agronomique 16, rue Claude Bernard, Paris 5e.

FRONTARD, 7, boulevard Thiers à Dijon (Côte d'Or).

GAILLAT (Mlle A.), 3, rue Francisco-Ferrer, Persan-Beaumont (Seine-et-Oise)

GAIN (F.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Agricole, Place Carnot à Nancy (M.-et-M.).

GALLEMBERT, 43, rue des Francs-Bourgeois, Paris.

GARBOWSKY (L.), Chef de la Section des maladies des Plantes, Institut Agronomique de l'Etat, Zacisze 8, Bydgoszcz (Pologne).

GARD (M.), Docteur ès-Sciences, Directeur de la Station de Pathologie végétale du Pont de la Maye, 20, cours Pasteur à Bordeaux (Gironde).

GAUDINEAU (Mlle M.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale de Phytophatologie, 11 bis, rue d'Alésia, Paris 14e.

GAUMONT (L.), Professeur d'Agriculture, Directeur de la Station Entomologique de Chalette-Montargis (Loiret).

GAUTIER (Dr Cl.), Ex-chef de Travaux à la Faculté de Médecine, 34, rue Tupin à Lyon (Rhône).

GERVAIS (P.), 19, rue Casimir Périer, Paris 7e.

GÈZE (J.-B.), Ingénieur agronome, Docteur ès-Sciences, 8, rue du Canneau à Montpellier (Hérault).

GHESQUIÈRE (J.), agronome principal, C. H. M., Lisafa (F. E.) Congo Belge.

Gram (E.), Statens Plantepathologiske, Forsog Lingby (Danemark).

Guffroy (Ch.), 17, rue Civiale à Garches (S.-et-O.).

Guignard (L.), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Pharmacie, 6, rue du Val-de-Grâce, Paris 6e.

Guillemin (F.), à Cormatin (Saône-et-Loire).

Guilliermond (A.), Chargé de Cours à la Faculté des Sciences (P. C. N.), 12, rue Cuvier, Paris 5e.

Guinier (P.), Professeur, Directeur de l'Ecole Forestière de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Gussow (Dr H.-T.), Botaniste du Dominion, Ferme expérimentale, Ottawa (Canada).

Guyot (L.), Ingénieur agronome, Chef des Travaux Station de Biologie végétale, Villa Thuret, Cap d'Antibes (Alpes-Maritimes).

Havard-Duclos (B.), Ingénieur agronome, 54, rue du Maréchal Foch, Versailles (S.-et-O.).

Hée (A.), Préparateur à l'Institut Botanique de l'Université de Strasbourg.

Heim (R.), Ingénieur des Arts-et-Manufactures, 96, rue Nollet, Paris 17e.

Henriquet (P.), Conservateur des Eaux-et-Forêts, 7, rue Vauban, Bayonne (Basses-Pyrénées).

Hiotis (B.), Ingénieur agricole, 4, rue Galice Bey, Alexandrie (Egypte).

Hockey (J.-E.), Pathologist in charge, Field laboratory of Plant Pathology, Dominion experimental Farms, Kentville N. S. (Canada).

Hoffmann (P.), Chimiste en Chef de la Blanchisserie et Teinturerie, 31, rue de la Gare à Thaon-les-Vosges (Vosges).

Houard (C.), Directeur de l'Institut Botanique, Professeur à la Faculté des Sciences, Strasbourg.

Humphrey (C.-J.), Mycologist, Bureau of Science, Manille (Iles Philipines).

Hursh (Ch.), The Thompson Institute for Plant research, 1086, North Broadway, Youkers N. Y. U. S. A.

Isaakidès (C.-A.), Inspecteur général de l'Agriculture, Chef du Service Phytopathologique à Athènes (Grèce)

Jaczewsky (A. de), Membre correspondant de l'Académie des Sciences de Russie, Directeur de l'Institut de Jaczewsky de Mycologie et de Pathologie végétale, Perspective anglaise nº 29, Leningrad (Russie).

Joessel (P.-H.), Licencié ès-Science, Préparateur Phytopathologiste à la Station d'Agronomie et de Phytopathologie, 92, rue Joseph Vernet à Avignon (Vaucluse).

Jones (Dr L.-R.), College of Agriculture of the University of Wisconsin (Madison (Wisconsin), U. S. A.

Jorstad (I.), Statsmykolog à Oslo (Norwège).

Kerel (J.), 7, rue du Palais de Justice à Beauvais (Oise).

Kharbush (S.), Docteur ès-Sciences, Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, 1, rue Victor Cousin, Paris 5e.

Killian (Ch.), maître de conférences de Botanique, Faculté des Sciences, Alger (Algérie).

Klika (J.), Professeur agrégé de l'Ecole Polytechnique de Prague, Kosire 333, Prague (Tchécoslovaquie).

Kuhnholtz-Lordat (G.), Professeur de Botanique à l'Ecole nationale d'Agriculture de Montpellier (Hérault).

Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Marseille (B.-du-R.).

Labrousse, ingénieur agricole, 1, avenue Detaille, La Varenne Saint-Hilaire (Seine).

Lacoudre, ingénieur agricole, Etablissements Tourneur, à Coulommiers (S.-et-M.)

Lasnier, Ingénieur agronome, Agrégé de l'Université, 21, avenue Gabrielle, à Charenton (Seine).

Lasseaux, 10, rue de Crosnes, Montgeron (S.-et-O.).

Laurent (F.), Inspecteur général de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris 5e.

Lavergne (G.), Directeur du Laboratoire des Compagnies fermières de Vichy, 16, rue Lucas, Vichy (Allier).

Lecaillon (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

Lecomte (H.), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 24, rue des Ecoles, Paris 5e.

Mc Leed (D.-J.), M. A., Officer in charge, Dominion Plant pathological Laboratory, Frederictown, New-Brunswick (Canada).

Lemée (E.), 5, ruelle Taillis, Alençon (Orne).

Lemée (H.), Pharmacien, 62, rue de la Réunion, Paris 20e.

Lemesle (R.), Docteur ès-Sciences et en Médecine, 33, rue Madame, Paris 6e.

Lemoine (E.), 140, rue du Montet à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Lemoine (Mme P.), Docteur ès-Sciences, 71, rue de Rennes Paris 6e.

Lesne (A.), Ingénieur chimiste aux Etablissements Malétrat, 11, rue de la Boétie, Paris 8e.

Lesne (P.), Assistant d'Entomologie au Muséum, 45 bis, rue de Buffon, Paris 5e. *Ancien président.*

Lhoste (L.), 60, Quai des Carrières à Charenton (Seine). *Trésorier.*

Lienhart (R.), Chef des Travaux de Zoologie à la Faculté des Sciences, 2, place Carnot à Nancy (M.-et-M.)

Likhité (O.-N.), College of Agriculture, Department of Botany, Cornell University, Ithaca N. Y., U. S. A.

Linas (L.), Ingénieur Agricole, Docteur en droit et en Médecine, Membre de la Commission technique d'organisation et de Contrôle du Centre d'expérimentation agricole, 9, boulevard de l'Observatoire à Montpellier (Hérault).

Loubet (A.), Inspecteur divisionnaire des Services Agricoles à la Compagnie des Chemins de fer du P. L. M., 20, boulevard Diderot, Paris 12e.

Lutmann (B.), Ph. D. n Professor of Plant Pathology, Agricultural College Vermont, University, Burlington (Vermont) U. S. A.

Magarinos-Torres (A.-F.), Ingénieur agricole, Assistant au Serviço de Vigilancia vegetal do Istituto Biologico, Rua Raymondo Correa, 36, Capacabana, Rio de Janeiro (Brésil).

Magrou (J.), Docteur ès-Sciences, Chef de Laborato re

à l'Institut Pasteur, 25, rue Dutot, Paris 15e. *Archiviste.*

Maige (L.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Lille (Nord).

Mail (R.), 76, rue de Thiers, le Hâvre (Seine-Inférieure).

Maire (R.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences d'Alger (Algérie).

Makzoumi (Ramiz Bey), Directeur de l'Agriculture, Beyrouth (Liban).

Malençon(G.), 30, rue Antoinette, Paris 18e.

Mangin (L.), Membre de l'Institut, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, 57, rue Cuvier, Paris 5e. *Président d'honneur.*

Mangin (M.), Inspecteur des Eaux-et-Forêts, 9, rue Choron, Paris 9e.

Marchal (E.), Professeur à l'Institut Agricole de Gembloux (Belgique).

Marchal (P.), Membre de l'Institut, Directeur de la Station Centrale d'Entomologie, 16, rue Claude-Bernard, Paris 5e. *Ancien présudent*

Maresquelle (H.-J.), Agrégé de l'Université, Laboratoire de Botanique de l'Ecole normale supérieure, 45, rue d'Ulm, Paris 5e.

Marié (P.), Chef du Service Entomologique de la Société des Agriculteurs de France, 8, rue d'Athènes, Paris 9e

Marsais (P.), Directeur adjoint de la Station de Recherches Viticoles, 16, rue Claude Bernard, Paris 5e.

Matsumoto (T.), Konstanzerstr. 50III, Berlin-Wilmersdorf (Allemagne).

Maublanc, Ingénieur Agronome, Chef de Travaux à l'Institut national agronomique, 52, boulevard Saint-Jacques, Paris 14e. *Ancien secrétaire.*

Maury (L.), Professeur honoraire, 26, rue Simon, Reims (Marne).

Melhus (I.-E.), Professor, Head of the Department of Plant Pathology, State College of Agriculture, Ames (Iowa) U. S. A.

Meneret (H.) Ingénieur agricole, Préparateur phyto-

pathologiste, Station d'Avertissements agricoles, domaine de « Mon Désir » par Montferrand (P.-de-D.).

Mengel (O.), Directeur de l'Observatoire, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

Miège (E.), Docteur ès-Sciences, Chef de l'Expérimentation Agricole, 67, avenue de Temara à Babat (Maroc).

Mc Millan (H.-G.), Pathologist of the Bureau of Plant Industry P. O. 747, Greeley (Colorado) U. S. A.

Mokrzecki (Z.), Professeur, Président de la Société polonaise des Entomologistes, Institut de Protection des Forêts et d'Entomologie ; Skierniewice (Pologne).

Molinas (E.), Directeur de l'Ecole d'Agriculture, Antibes (Alpes-Maritimes).

Molliard (M.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, 16, rue Vauquelin, Paris 5e. *Ancien président.*

Morat (Mme), 12, avenue Daumesnil, Paris 12e.

Moreau (F.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand, (Puy-de-Dôme).

Morquer (R.), Préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

Munie (L.-V.), Licencié ès-Sciences, Propriétaire planteur, 56, boulevard Gambetta à Troyes (Aube).

Naceur (A.-A.), 43, avenue de la Belle Gabrielle à Nogent-sur-Marne (Seine).

Navel (H.), Directeur des Jardins de la Ville de Metz (Moselle).

Neveu, 17, rue de Rivoli, Paris.

Nicolas (G.), Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut agricole de l'Université, 17, rue Saint-Bernard, Toulouse (Haute-Garonne).

Nobecourt (P.), Chef de Laboratoire à l'Institut Arloing, Tunis (Tunisie).

Noury, Instituteur à Bois-Guilbert par Buchy (Seine-Inférieure).

Orton (W.-A. De), Scientific director and général Manager, Tropical Plant Research foundation, 1350 B - Street S. W., Washington U. S. A.

Paillot (A.), Docteur ès-Sciences, Directeur de la Sta-

tion Entomologique du Sud-Est, 22, avenue Clémenceau à Saint-Genis-Laval (Rhône)

Peglion (V.), Professeur à l'Ecole supérieure d'Agriculture de Bologne (Italie).

Peltereau (E.), Notaire honoraire à Vendôme (Loir-et-Cher).

Perret (Cl.), Instituteur, Directeur du Champ d'expériences de Merle par Saint-Bonnet-le-Château (Loire).

Perrot (E.), Professeur à la Faculté de Pharmacie, 12 bis, boulevard du Port-Royal, Paris.

Petelot, à Nijon par Bourmont (Haute-Marne).

Picado (D.), Bactériologiste, Laboratoire de l'Hôpital San José, Costa Rica (Amérique centrale).

Picard (F.), Maître de Conférences à la Sorbonne, 4, rue Paillet, Paris 5e.

Piedfer (G.), 92, boulevard Richard-Lenoir, Paris.

Pierrhugues (B.), Pharmacien, 2, rue Saint-Antoine à Hyères (Var).

Pinoy (Dr E.), Professeur à la Faculté de Médecines d'Alger (Algérie).

Pochet (G.), Chatel Censoir (Yonne).

Van Poeteren (N.), Chef du Service Phytopathologique des Pays-Bas à Wageningen (Hollande).

Poirault (Prof. G.), Directeur de la Villa Thuret et de la Station de Biologie végétale, Cap d'Antibes (Alpes-Maritimes).

Porter (Prof. C.-E.), Directeur du Musée et du Laboratoire de Zoologie appliquée de Santigo (Chili).

Poutiers (R.), Chef des Travaux à l'Insectarium de Menton-Garavan (Alpes-Maritimes).

Prunet (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

Pussard (R.), Ingénieur Agronome, à Marlotte (Seine-et-Marne).

Puttemans (A.), Rue Miramas 27 Curvello, Rio-de-Janeiro (Brésil).

Pynaert (C.), Président de la Chambre Syndicale des Horticulteurs belges, 1, rue de Florence, Bruxelles (Belgique).

QUANJER (H.-M.), Professeur, Laboratorium voor Myko logie en Aardappelonderzoek, Wageningen (Hollande).

RABATE (E.), Inspecteur général de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris 7e.

RABAUD (Dr E.), Professeur à la Sorbonne, 3, rue Vauquelin, Paris 5e.

RAFTOPOULOS (J.), 78, rue de Corinthe à Patras (Grèce).

RAMBOUSEK (Dr F.), Institut Scientifique de l'Industrie Sucrière, Section Phytopathologique, Stesovice, Voreckovka 112, Prague (Tchécoslovaquie).

RANGEL (E.), Praia de Icahary, 369 Nicteroy, Etat de Rio-de-Janeiro (Brésil).

RAYMOND (J.), Licencié ès-Sciences, Préparateur à la Station de Pathologie végétale, du Pont de la Maye 249, route de Toulouse à Pont-de-la-Maye (Gironde).

RAYNAUD (B.), Directeur des Plantations de Compagnie française, Taravao (Tahiti).

REDJEB bey, Professeur d'Entomologie, Ecole d'Agriculture de San Stefano, Constantinople (Turquie).

RÉGNIER (R.), Docteur ès-Sciences, Directeur de la Station Entomologique du Muséum d'Histoire Naturelle, 16, rue Dufay à Rouen (Seine-Inférieure).

RICOME (H.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Poitiers (Vienne).

RIOLS (P.), Préparateur à la Station Centrale de Physique agricole, Centre Agronomique de Versailles, Saint-Cyr (Seine-et-Oise).

RIVES (L.), Maître de Conférences à l'Institut Agricole de l'Université de Toulouse (Haute-Garonne).

RIVIER (A.), Chef des Travaux de Botanique à l'Ecole d'Agriculture à Montpellier (Hérault).

RIZA (Prof. Ali), Député de Mardine à Angora (Turquie).

ROBINSON (W.), Botanical Department, The University of Manchester, (Angleterre).

ROBLIN (Dr), à Flamboin par Gouaix (S.-et-M.).

ROUPPERT (Dr C.), Professeur à l'Université Jagellone de Cracovie (Pologne)

ROUTIER (H.), Pharmacien, 37, avenue Maurice Berteaux à Sartrouville (S.-et-O )

Roux (E.), Conseiller d'Etat, Directeur de l'Institut national des Recherches Agronomiques, 42 bis, rue de Bourgogne, Paris 5e.

Roux-Dufaure (M.), à Roy-Boissy, par Marseilles-en-Beauvaisis (Oise).

Sartory (A.), Professeur à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

Saulnier (J.), Chef du Service Phytopathologique, Ministère de l'Agriculture, 80, rue de Varennes, Paris 7e.

Savoff (Chr.), Directeur de l'Institut des Recherches Agronomiques, rue Debere à Sofia (Bulgarie).

Schad (C.), Chef de Travaux à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon (S.-et-O.).

Schaechtelin (J.), Préparateur à la Faculté des Sciences, Institut botanique, rue de l'Université à Strasbourg.

Scherdlin (P.), Conservateur au Musée Zoologique, Assistant à la Station Entomologique, 29, boulevard de la Victoire à Strasbourg.

Schribaux (E.), Professeur à l'Institut national Agronomique, Directeur de la Station d'Essais de Semences, 4, rue Platon, Paris 15e.

Séabra (A.-F. de), Laboratoire de Pathologie végétale, Seccao de Estudos especiais, Coimbre (Portugal).

Séguy (E.), Préparateur d'Entomologie au Muséum, 45 bis, rue de Buffon, Paris 5e.

Sélariès (P.), Assistant biologiste à la Station Agronomique de Colmar, 8, rue Kléber, Colmar (Haut-Rhin).

Sémichon (L.), Docteur ès-Sciences, 4, rue Honoré Chevallier, Paris 6e.

Service de l'Agriculture et des Améliorations Agricoles, Rabat (Maroc).

Siemazko (Dr V.), Professeur à l'Ecole supérieure d'Agriculture, Institut de Phytopathologie, Skierniewice (Pologne).

Simon (R.), Professeur au Lycée de Nîmes (Gard).

Simonet (M.), 7, rue de la Poste à Verrières le Buisson (S.-et-O.).

Société d'Agriculture de Seine-et-Oise, 5, rue Gambetta, Versailles (S.-et-O.).

Société Centrale d'Agriculture de l'Aveyron, [illegible] rue Béteille à Rodez (Aveyron).

Société d'Horticulture de Saône-et-Loire, à Châlon-sur-Saône (S.-et-L ).

Sofonea (S.), Station expérimentale des Plantes Médicinales de Cluj (Roumanie).

Sordina (Comte J.), Ingénieur agricole, Corfou (Grèce).

Soursac (L.), Directeur des Services Agricoles, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

Station Centrale d'Entomologie Agricole, 16, rue Claude-Bernard, Paris 5e.

Station Centrale de Phytopathologie et de parasitologie végétale, 11 bis, rue d'Alésia, Paris 14e.

Station d'Avertissements agricoles, Domaine du Bel-Air, Montpellier (Hérault).

Station Entomologique, Ministère de l'Agriculture, Angora (Turquie).

Stoquer, Contrôleur principal des Tabacs, 9, avenue Duquesne, Paris 7e.

Stranack (Dr F.), Professeur, Kral Vinhorady, Villa Groben, Prague (Tchécoslovaquie).

Suire (L.), Préparateur à la Station des Recherches agricoles, 12, rue de la Comédie, Montpellier (Hérault).

Sureya (M.), Sous-secrétaire d'Etat à l'Agriculture, Angora (Turquie).

Szymanek (J.), Agronome, Brétigny-sur-Orge (S.-et-O.).

Tchetchouk (S.), Ingénieur Agricole, Split Svacicena ul. q. (Yougoslavie).

Tchiang-Tsong-Hoie, Ingénieur de l'Institut agricole de Nancy, Docteur ès-Sciences, 50 avenue Edouard VII, Changhaï (Chine).

Thuilleaux (J.), Pépiniériste, 41, rue de Vuidi, à la Celle-Saint-Cloud (S.-et-O.).

Trotter (A.), Professor R. Istituto superior Agrario, Portici (Napoli) (Italie).

Trouvelot (B.), Ingénieur agronome, Docteur ès-Sciences, Préparateur à la Station Centrale d'Entomologie, 16, rue Claude-Bernard, Paris 5e.

Truffaut (G.), 90 bis, avenue de Paris, Versailles (S.-et-O.).

Tschaen (E.), Professeur d'Agriculture, 62, avenue Gambetta, Hyères (Var).

Uvarow (B.), British Museum Natural History, Cromwe Road, London, S. W. 7 (Angleterre).

Valensi (Mme M.), 130, boulevard Brune, Paris.

Vanderkam (V.), Directeur de l'Ecole d'Horticulture et d'Agriculture de l'Etat à Vilvorde (Belgique).

Varitchak (B.), 20, rue des Grands Augustins, Paris 6e.

Vayssière (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Marseilles (B.-du-R.).

Vayssière (P.), Ingénieur agronome, Docteur ès-Sciences, Directeur adjoint de la Station Centrale d'Entomologie, 16, rue Claude-Bernard, Paris 5e. *Secrétaire.*

Vermorel (L.), Membre de l'Académie d'Agriculture, Villefranche-sur-Saône (Rhône).

Vernet (Mme), 17, boulevard Péreire, Paris 17e.

Viala (P.), Membre de l'Institut, Professeur à l'Institut Agronomique, 35, boulevard Saint-Michel, Paris 6e. *Ancien Président*

Videau (A.), Instituteur à l'Orphelinat de Cempuis (Oise)

Villedieu (G.), Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie, 96, rue George Sand, Tours (Indre-et-Loire)

Vilmorin-Andrieux et Cie. à Verrières-le-Buisson (S.-et-O.).

Vilmorin (J. de), 54, rue de Varenne, Paris 7e.

Vilmorin (L. de), 4, quai de ma Mégisserie, Paris 1er, *Vice-président.*

Vilmorin (R. de), à Verrières-le-Buisson (S.-et-O.)

Vinicius-Grillo (H.) Ingénieur agricole, Assistant au Service de Phytopathologie de l'Institut Biologique de Défence agricole avenida Maracana 467, esquina rua Uruguay, Rio-de-Janeiro (Brésil).

Voukassovitch, Biologiste à l'Institut Central d'hygiène de Belgrade (Yougoslavie).

Weissenthamer (A.), 76, avenue de la République, Paris 11e

Werner (R.-G.), Licencié ès-Sciences, 9, rue d'Illzach à Mulhouse.

Westerdijk (Prof. J.), Directrice du Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten, Javahaan 4, Baarn (Hollande)

Whetzel (Prof. H.-H.), Head of the department of Plant Pathology, N. Y. State College of Agriculture and Cornell Univ. Ithaca N.Y., U. S. A.

Willaume (F.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale d'Entomologie, 16, rue Claude-Bernard, Paris 5e

Wolff, Institut Pasteur, 25 rue Dutot, Paris 15e.

Yamada (G.), Professor of Higher School of Agriculture and Forestry, Morioka (Japon

Yossifovitch, Professeur de Botanique, Faculté d'Agriculture de Belgrade (Yougoslavie)

Zolotarewsky (B.), Secrétariat général du Service de l'Agriculture à Tananarive (Madagascar).

## Procès-verbal

## de la séance du 7 janvier 1927

---

Communication est donnée des résultats des élections du bureau

Le Conseil d'Administration élu le 3 décembre a, dans sa séance du 8 décembre procédé aux élections de son Bureau.

Ont pris part au vote : MM. G. Arnaud, Costantin, et Foex, Heim, Lesne, Loubet, Magrou Semichon L. de Vilmorin

Le vote a donné les résultats suivants :

*Président* : M. Costantin, 9 voix.

*Vice-Président* : Louis de Vilmorin 9 voix.

*Secrétaire général* : Foex, 8 voix ; Vayssière, 1 voix.

*Secrétaires* : P. Vayssière, 9 voix ; Heim, 7 voix ; Maublanc, 2 voix.

*Trésorier* : Lhoste, 9 voix ; Loubet, 1 voix.

*Archiviste* : Magrou, 9 voix Semichon, 1 voix.

En conséquence le Bureau est constitué de la manière suivante : Président : Costantin ; Vice-Président : Louis de Vilmorin ; Secrétaire général : Et. Foex ; Secrétaires : P. Vayssière et Heim ; Trésorier : Lhoste ; Archiviste Magrou.

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière séance.

*Présentations.* — W. Buddin, Economic Mycologist, Faculty of Agriculture, University of Reading, Berks

(Grande-Bretagne) présenté par MM. Arnaud et Foex ; Y. Farag, Assistant technique à la Station de Pathologie végétale, Cotton Research Board, Guisa, près le Caire (Egypte), présenté par MM. Costantin et Foex.

*Admissions.* — Miguel Benlloch-Martinez, Directeur de la Station de Pathologie végétale de Madrid, La Moncloa, Madrid (Espagne). G. Catoni, R. Delegazione Fitopatologica, Trento (Italie). L. Rives, Maître de Conférences à l'Institut Agricole de l'Université de Toulouse (Haute-Garonne)

*Communications imprimées* : M. Dangeard dépose sur le Bureau son dernier ouvrage sur la Fonction chlorophyllienne (analyse voir p. 89). Les communications imprimées comprennent en outre : L. Rives : Recherches sur quelques formes de dépérissements de la vigne (Toulouse, 1926) (voir analyse p. 92). — *Bulletin économique de l'Indochine*, nº 180-181-182, et renseignements de septembre et octobre 1926. — *Revue Internationale des Renseignements agricoles*, IV, nº 3, juillet-septembre 1926. — F. Silvestri : *Descrizione di tre specie di Prospaltella e di una di Encarsia* (Hym. Chalcididae) paessite di Aleurovanthus (Aleyrodidae), Madrid 1926. — *The Review of Applied Entomology*, XIV, part. II, november 1926. — *The Philippine journal of Science*, XXXI, nº 2, october 1926.

*Communications écrites.* — M. Gard : A propos des « Mourios » de l'Aveyron. F. Moreau : La Sélection généalogique et la lutte contre les Maladies des Plantes. C. Perret : A propos du Mildiou de la Pomme de terre. Quelques remarques

*Communications orales.* — B. Trouvelot : Recherches sur les traitements permettant de combattre les Punaises Phytophages causant les poires pierreuses dans les vergers.

M. Lesne avait déjà eu à constater sur des échantillons récoltés en Seine-et-Oise par M. Rivière des dégâts icentiques produits par des *Calocoris*.

D'après M. Foex, la lithiase est particulièrement fréquente chez certaines variétés et même chez certains individus.

M. Willaume rend sommairement compte d'essais de

destruction de Hannetons qu'il a tentés à Lieusaint chez M. Duval. Les épandages de naphtaline brute ont eu un effet nettement insectifuge : les femelles s'éloignèrent des champs traités pour pondre. Notre collègue reviendra ultérieurement sur les résultats obtenus.

M. Dangeard demande si au point de vue juridique, l'épandage d'un insectifuge peut être considéré comme un tort aux voisins qui reçoivent dans leurs terres des pontes plus nombreuses

D'après M. Willaume et certains membres présents, ce tort, — s'il existe — ne peut être prouvé au point de vue juridique.

## *A propos des* « **Mourios** » *de l'Aveyron*

**par M. GARD**

Docteur ès-sciences,
(Institut des Recherches Agronomiques).

---

Dans les vignobles et les vergers de l'Aveyron qui s'étendent à l'ouest du Causse de Comtal, sur les plateaux et pentes des régions de Nuces, Saint-Christophe, Marcillac, existent en terrains liasiques et permiens, des places très anciennement connues sous le nom bien significatif de « Mourios » où Vignes et arbres fruitiers, parfois Noyers, meurent régulièrement, toujours aux mêmes points. Ces taches, en général peu étendues, variant de quelques mètres carrés à un are environ et plus, offrent une partie centrale où les Vignes et les arbres fruitiers sont morts ou près de périr, tandis qu'à la périphérie, d'autres sont en voie de dépérissement. Des légendes s'attachent même à ces points maudits : Dans les vergers, si des branches d'un arbre sain s'étendent au-dessus du « Mourios » ces branches seraient frappées à leur tour comme si des émanations malsaines et putrides sortaient de ce sol pour tuer les organes végétaux qui croissent au-dessus de lui.

Si l'on arrache une Vigne ou un Poirier mourant, c'est avec la plus grande facilité qu'il se détache : le système radiculaire est décomposé ; on reconnaît là facilement le pourridié classique. Mais on sait que plusieurs champignons, agissant en général isolément, produisent ce résultat. Selon l'époque et l'état d'évolution de la maladie, il peut ne rien apparaître à la base ou sur les racines ma-

lades. Si l'on cherche à l'intérieur, dans l'écorce et le liber, *le blanc* en général se montre, mais avec des caractères différents selon l'état de décomposition des organes. Les cordons noirâtres ou *rhizomorphes souterrains* que l'on a décrits à la surface des racines envahies ne se produisent pas toujours. Le *blanc* lui-même n'a pas des caractères absolument constants dans la même espèce : c'est ainsi que pour l'*Armillariella mellea* Vahl., les rhizomorphes déchirés par le milieu apparaissent irradiés et disposés en éventail dans les organes volumineux (racines de Noyers, d'arbres fruitiers) mais cet aspect n'est plus aussi caractéristique chez les plantes à petites racines (Vigne, etc.).

En dehors de l'espèce précédente, le champignon qui produit fréquemment le pourridié est le *Rosellinia necatrix* (Hart.) Berlèse. Lorsque le feutrage, blanc d'abord, puis gris et brun, existe à la surface de l'organe envahi, aucun doute ne subsiste d'autant plus que l'examen microscopique permet de déceler les renflements piriformes caractéristiques des filaments mycéliens.

Dans les cas où on n'a pas récolté de carpophores et où seul le blanc intérieur apparaît et à plus forte raison lorsqu'il est peu distinct, il peut subsister quelque doute.

Il est facile de sortir de cette ambiguïté par le procédé suivant que j'emploie depuis plusieurs années : les organes envahis, fragments de racines, etc, plongés dans des éprouvettes contenant de l'eau jusqu'à mi-hauteur sont placés à l'obscurité. Dans le cas de l'*Armillariella*, il se produit au bout de peu de temps, en toutes saisons, de nombreux cordons noirâtres, brillants, à extrémité plus pâle, qui croissent assez rapidement et qui offrent la structure des rhizomorphes souterrains. Dans le cas du *Rosellinia*, il se produit d'abondantes formations conidiennes en houppes, comme l'a indiqué M. Viala (1).

Les cordons rhizomorphiques de ce dernier champignon sont bien distincts de ceux de l'*Armillariella* : ils

(1) P. Viala, *Monographie du Pourridié*, Paris, 1891.

sont moins réguliers sans aspect brillant ; leur structure ne permet aussi aucune confusion.

Les racines des Vignes, des arbres fruitiers ou des Noyers des « Mourios » m'ont toujours donné jusqu'ici les cordons de l'*Armillariella* sans exception.

***

Comment expliquer cette persistance de la maladie aux mêmes points ? Deux ordres de faits permettent de s'en rendre compte :

1° Les « Mourios » sont des sortes de cuvettes où il règne une humidité plus grande que dans les autres points des pentes. Peut-être même l'eau s'y rassemble-t-elle dans le fond.

2° Les traitements d'extinction, par extirpation de fragments de plantes abandonnées dans le sol, puis par le sulfure de carbone n'y sont pas effectués, que je sache, de sorte que les débris organiques (racines, base des souches, tuteurs) s'y accumulent et contribuent à rendre ces foyers permanents.

Je compte poursuivre ces observations et instituer des expériences dont le but serait d'obtenir leur disparition.

## *La sélection généalogique et la lutte contre les maladies des plantes*

**par M. Fernand MOREAU**

Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand.

---

La Direction de la Station de sélection de semences du Massif Central que nous avons assurée après son fondateur, M. le Professeur BEAUVERIE, nous a donné l'occasion d'observer, sur les lignées de Blé isolées par les soins de ce dernier, les effets de quelques années de sélection généalogique sur l'amélioration des Blés au point de vue de la résistance aux maladies. Une observation de plus longue durée serait sans doute nécessaire pour appuyer une appréciation définitive sur la valeur de la sélection généalogique comme moyen de lutte contre les maladies des plantes, mais privé désormais de nos moyens de recherches sur cette question, par suite de la suppression de la Station de sélection de semences du Massif Central, dont les services sont depuis un an assurés par l'Institut des Recherches agronomiques du Ministère de l'Agriculture, nous croyons utile d'indiquer les résultats actuels de nos observations.

Elles portent sur environ 1800 lignées pédigrées, isolées en 1922 par M. BEAUVERIE ; depuis, chaque année, les moins avantageuses au point de vue du rendement et de la résistance aux maladies ont été éliminées, et, en 1925, 85 lignées, soit les 5 % du nombre primitif, étaient seulement conservées.

Cette période de quatre années ne s'est pas montrée très favorable à la sélection des Blés au point de vue de

leur résistance aux maladies, sauf toutefois en ce qui concerne la Rouille jaune, le *Puccinia glumarum* ayant sévi avec intensité sur les champs d'expériences de la Station pendant l'été 1923 ; cette atteinte sévère a permis à M. Beauverie d'éliminer des semis de l'automne 1922 un certain nombre de lignées sensibles ; cette élimination a été renouvelée les années suivantes, dans la mesure qu'autorisèrent les attaques moins graves du *Puccinia glumarum* ; les observations faites sur larécolte de 1925 nous ont permis de constater une supériorité marquée de beaucoup de nos Blés sélectionnés au point de vue de la résistance au *Puccinia glumarum* sur les Blés qui n'avaient pas été l'objet de la même sélection.

Nous avions disséminé parmi nos Blés en multiplication à la Station de Sélection de semences du Massif Central des témoins de même sorte qu'eux empruntés au commerce ou à la culture. Les témoins et nos lignées en observation ont été notés, selon les mêmes procédés, au point de vue de leur résistance au *Puccinia glumarum*, suivant une échelle allant de 0 à 4 (0 = immunité ; 4 = infection trés sévère) (1).

Les sortes qui figurent dans le tableau ci-après sont celles dont les lignées pédigrées cultivées à la Station furent indemnes ou à peu près indemnes de Rouille jaune ; elles reçurent dans l'échelle de sensibilité adoptée la note 0 ou au plus 0,5. Les nombres placés en regard des noms des sortes indiquent dans la même échelle les notes de susceptibilité attribuées à la parcelle ou aux parcelles témoins.

(1) La surveillance quotidienne des cultures, dirigée particulièrement vers l'observation des maladies, était confiée à M. Pointud, assistant à la Station de sélection, que nous remercions pour sa dévouée collaboration.

| | Noms des sortes | Susceptibilité des témoins au *Puccinia Glumarum* | | |
|---|---|---|---|---|
| Puy-de-Dôme | Poulard d'Auvergne | 2 | 2,5 | |
| | Taganrog | 3 | 3 | 2 |
| | Touzelle d'Issoire | 1,5 | | |
| | Poulard Leroy-René | 0,5 | 1 | |
| | Bon Fermier | 2 | | |
| | Hybride Inversable | 1 | 1 | 1 |
| | Gros-Bleu | 1,5 | 1,5 | |
| | Trésor | 1,5 | | |
| | Paix | 0,5 | | |
| | Rustique | 2,5 | | |
| | Dattel | 0,5 | | |
| | Odessa | 0,5 | | |
| Loire | Bourru de la Loire | 0,5 | | |
| | Hybride Bordier | 1 | | |
| | Blé des Alliés | 1 | | |
| | Bon Fermier | 2 | | |
| | Hybride Inversable | 1,5 | | |
| | Blé de Noé | 3,5 | | |
| Aveyron | Poulard dit Teverson | 2 | | |
| | Froment du Pays | 2 | | |
| | Blé des Alliés | 0,5 | | |
| | Rousselin | 1 | | |
| | Confédération | 0,5 | | |
| Haute-Loire | Froment rouge barbu | 2 | | |

Ce tableau montre la supériorité des Blés ci-dessus sur les témoins au point de vue de la résistance au *Puccinia glumarum.*

Nous nous croyons en droit de soupçonner que la sélection répétée chaque année, l'élimination renouvelée des lignées les plus sensibles, n'est pas étrangère à ces résultats et, bien que nos observations ne portent que sur quelques années, nous sommes disposé à voir dans la sélection généalogique un procédé efficace de lutte contre les maladies des plantes.

## *Quelques remarques à propos du mildiou de la pomme de terre*

**par Cl. PERRET**
Directeur de la Station de Merle (Loire).

---

Sous le titre *Comment le problème de la lutte contre le Mildiou* (*Phytophtora infestans*) *de la Pomme de terre se présente-t-il actuellement*, M. FOEX directeur de la Station Centrale de Phytopathologie a présenté au dernier *Congrès* d'avancement des sciences de *Lyon* un rapport dont il a bien voulu m'envoyer une copie.

C'est au sujet de quelques-unes des idées exprimées dans ce rapport, que je me permets de présenter quelques observations, lesquelles ne font du reste que confirmer la manière de voir de M. FOEX.

*Gravité décroissante du mildiou.* — En parcourant la littérature ancienne qui traite des dégâts du *Mildiou* on remarque que la maladie était extrêmement redoutable vers 1850, dans les premières années de son apparition : champs noircis en quelques jours sur des régions entières avec altération considérable des tubercules. Le *Phytophtora* aurait-il, comme le *Black-Rot*, le *Phylloxera* perdu un peu de sa virulence, ou bien les variétés deviennent-elles moins sensibles ? Cependant M. CABAUD directeur de la Station expérimentale de la *Boulaye* (Saône-et-Loire) tient l'affection, chez lui, comme très sérieuse et en 1925 il m'a assuré que dans certains lots, de très nombreux sulfatages n'avaient pu arrêter complètement les dégâts.

*Apparition des premières taches.* — M. FOEX a raison

de dire que ce signe est trop tardif comme début du sulfatage. Appliquée à ce moment la bouillie cuprique arrête peu l'évolution de l'attaque.

*Le buttage préventif.* — Cette pratique ne devrait pas être condamnée à mon sens. Il suffit d'arracher soi-même des pommes de terre pour observer, dans un champ à feuillage mildiousé, que les tubercules les plus rapprochés du sol sont plus atteints. Un buttage grossier peut être obtenu très économiquement par le passage de la *houe bineuse* avec versoir. De plus on peut faire varier la profondeur des tubercules par des méthodes différentes de plantation, ce qui conduit aux mêmes résultats.

*Infection des tubercules.* — Faut-il vraiment 20 jours après les taches pour que se manifeste l'altération des tubercules. J'en doute. Le 12 septembre 1926, lors de l'inspection aux champs, j'ai fait arracher par plusieurs cultivateurs des plantes mildiousées de la semaine précédente (pas de signe visible d'invasion en août). Sur presque toutes les touffes nous avons trouvé 1 ou 2, parfois 3 ou 4 tubercules atteints : pourriture de surface par place. Il est vrai qu'il s'agissait de 2 variétés sensibles : *Violette* et *Fin de Siècle*.

*Le processus de l'infection.* — Pour que les taches se produisent il faut :

Des conidies sur le feuillage ;

Le séjour de la goutte d'eau ;

Des plantes réceptibles.

Très souvent on trouve dans les champs atteints ce que les cultivateurs appellent des *plaques de Mildiou*, c'est-à-dire des zones plus ou moins circulaires indiquant que l'affection était primitivement localisée à quelques points. Mais des attaques massives s'observent aussi ; un champ entier, ou tout un côté d'un champ, noircit très rapidement. En cas d'attaque massive, les conidies proviennent-elles toujours d'une première attaque inaperçue dans le champ ? En d'autres termes, l'ensemencement est-il toujours *localisé* ? Il est permis d'en douter car de grosses attaques n'ont parfois aucun signe avant-coureur visible. Une sporulation de régions indemnes

par des germes venant de cultures éloignées déjà atteintes est sans doute possible, cela par l'intermédiaire des vents.

A la *Chaulme* (1200 mètres d'altitude) au début de septembre 1926, les haies situées au midi ont préservé les plantes abritées par ces haies sur une largeur de 10 à 12 mètres.

Le rôle de la *goutte d'eau* est certainement capital car la tache se forme à l'endroit du limbe où l'eau a séjourné ; l'importance des brouillards, des fortes rosées, des pluies est donc certaine.

Pour la *réceptivité*, il est manifeste aussi que la *migration des matières de réserve* vers les tubercules met la plante en état de moindre résistance (constatation semblable pour le flétrissement). Faut-il encore ajouter une période froide préalable ? Je l'ignore.

*Semences provenant de champs à mildiou.* — Ces semences ne fournissent pas à mon sens des cultures plus atteintes que celles issues de champs indemnes. A *Saint-Just-en-Chevalet* (Loire) il s'est produit une grosse attaque de *Phytophtora* en 1925 ; aucune invasion en 1926. A la *Chaulme* (Puy-de-Dôme) le contraire s'observe : grosse invasion en 1926, pas d'invasion en 1925.

*Milieux endémiques.* — Il existe cependant des *régions à Mildiou*, des milieux où la maladie se constate presque chaque année avec plus ou moins d'intensité. Pour la Loire ces milieux se trouvent à l'altitude de 400 mètres, sur les bords de la Loire et de ses affluents, dans des endroits en contre bas à sols humifères et argileux, dans des régions à brouillards. Le maintien du Mildiou ne paraît pas dû à la semence, car on renouvelle les plants, mais plutôt à des conditions évolutives favorables (chaleur et humidité). C'est là que s'observent les premières attaques.

*Les périodes d'attaques dans la Loire en* 1926. — Voici le résumé des constatations faites :

Pour les *milieux endémiques* de la plaine du Forez : 3 attaques au cours de l'été, la dernière seule ayant eu sa correspondance en montagne.

Pour les *monts du Forez* : une seule attaque tardive, au début de septembre, dont l'intensité croît avec l'altitude. Sur les coteaux jusqu'à 700 ou 800 mètres, on observe quelques taches seulement.

De 900 à 1000 mètres il y a des taches éparses et des petits foyers.

A 1100 et 1200 mètres beaucoup de cultures sont totalement grillées, sans doute à cause des pluies plus nombreuses et d'une nébulosité plus forte.

En somme, avant la grosse attaque à 1200 mètres sans signe avant-coureurs visibles il s'est produit des invasions préalables mais moins importantes en plaine. Cela s'est passé comme si un ensemencement s'était effectué par le vent de la plaine à la montagne. Cette hypothèse est-elle juste ? Je l'ignore pour l'instant.

*Les moyens de prévision.* — Quoiqu'il en soit il apparaît logique d'établir des *méthodes de prévision* pour permettre aux cultivateurs d'effectuer des sulfatages à bon escient. Mon avis est qu'on peut prévoir, que les attaques ne sont pas simultanées, mais suivent un certain rythme.

MM. Ducomet et Foex ont absolument raison d'estimer qu'on peut et qu'on doit renseigner les cultivateurs par la voie de la presse ou de toute autre façon.

En Forez, notamment, je ne crois guère à une attaque en montagne, non précédée d'une invasion dans les coins prédisposés de la plaine (Montbrison, Feurs).

Mais toute invasion qui se déclancherait en plaine en août et septembre devrait être connue rapidement des cultivateurs montagnards, lesquels auraient le temps de faire fonctionner le pulvérisateur.

## *Précision de traitements permettant de combattre les punaises phytophages causant les fruits pierreux dans les vergers*

**par Bernard TROUVELOT**
Entomologiste à l'Institut des Recherches Agronomiques
(Station centrale d'Entomologie de Paris)

---

Nous avons montré dans une note récente comment de nombreuses déformations pierreuses présentées par les fruits avaient leur origine dans les piqûres de Punaises phytophages et en particulier pour les Poires aux environs de Paris, dans les piqûres des *Calocoris fulvomaculatus* de G .(1).

La précision des mœurs de *Calocoris fulvomaculatus* nous a permis dès cette année de jeter les bases des techniques de contrôle à utiliser contre ce redoutable ravageur, puis d'entreprendre de premiers essais afin de vérifier expérimentalement sur d'assez grandes surfaces nos conclusions.

L'évolution de l'Insecte s'effectuant en totalité sur les arbres, les traitements insecticides s'offraient comme la méthode de destruction ayant le plus de chances de succès, au moins pour des opérations à résultats rapides, comme celles dont l'intensité actuelle des dommages exigeait la précision.

Le stade de *C. fulvomaculatus* le plus vulnérable par rapport à nos moyens d'action est celui de la première larve. En effet les téguments de l'insecte sont alors les

(1) B. TROUVELOT, *L'origine des déformations pierreuses des Poires en France* ; Rôle de *Calocoris fulvomaculatus* de G. Punaise phytophage (*C. R Acad. Agric.* Décembre 1926). et B. TROUVELOT, Sur la biologie de *Calocoris fulvomaculatus* (*Bull. Soc. Entom.* France, janvier 1927).

plus fins et laissent à certains insecticides de contact comme la nicotine leur action maximum. Pratiquement toute larve touchée par la nicotine est tuée en l'espace de quelques instants. En outre les jeunes larves sont plus faciles à atteindre que les larves âgées ou les insectes parfaits : elles n'ont pas l'agilité des premières pour s'abriter à la moindre alerte, ou la disponibilité du vol, comme les adultes, pour s'évader. Enfin le feuillage des arbres encore peu développé au moment où elles apparaissent ne leur fournit pas un couvert sous lequel il serait impossible, comme plus tard en saison, de les atteindre.

La grande importance des dommages causés par un individu (4 à 6 poires déformées) indique, pour la bonne réussite économique des opérations, la nécessité de taux de destruction très élevés.

Partant de ces données, au printemps 1926, nous avons pu instituer diverses expériences ; elles consistèrent en pulvérisations nicotinées, faites avec la formule habituellement utilisée contre les Pucerons (Eau de pluie, 100 litres, savon blanc 1 kilo. Extrait de nicotine à 500 gr.: 250 $cm^3$) appliquées à différentes époques (15 avril, 22 avril, 1er mai, 3 mai), et sur des lots de 10 à 400 arbres. La pulvérisation fut toujours faite avec beaucoup de soins afin de bien mouiller toutes les parties des arbres, tant les écorces âgées que les coursonnes et les jeunes feuilles, utilisant à cette fin un bec de pulvérisateur donnant un jet fin, peu évasé et à répartition bien régulière de liquide.

Les arbres étaient des U simples placés en contre-espaliers hauts de 2 mètres. On compta 15 litres de solution pour le traitement de 20 sujets (passage sur les 2 faces).

Les meilleurs résultats s'observèrent sur les parcelles traitées les 22 avril et 1er mai (époque de la chute des pétales) ; à la récolte en effet plus de 50 % de leurs fruits étaient marchands (10 % seulement sur les témoins). La date du 22 avril semble trop précoce et celle du 3 mai trop tardive car les résultats pour les lots auxquels elles correspondent furent moindres.

Nous nous proposons cette année de généraliser le traitement sur toute la plantation envahie afin d'éprouver une seconde fois son efficacité et aussi pour obtenir des résultats plus durables. Il est probable qu'une élimination complète ne pourra être obtenue que par des opérations méthodiquement répétées pendant plusieurs années, souvent doublées à quinze jours d'intervalle, et appliquées sur tous les arbres envahis d'une même propriété, tant les Insectes sont difficiles à atteindre en totalité. La nécessité sera d'autant plus grande que l'on aura à faire à des arbres à hautes tiges, arbres pour lesquels un lessivage complet des moindres brindilles est plus difficile à obtenir. Les travaux faits en Angleterre vis-à-vis d'espèces à mœurs comparables concluent dans le même sens.

On aurait pu penser que les traitements énergiques d'hiver donneraient des résultats intéressants ; nous ne pouvons encore nous prononcer à leur égard, mais nous devons signaler que depuis très longtemps ces traitements sont effectués dans la plantation étudiée (Lessivage aux huiles de goudron ou avec des bouillies sulfocaliques) et que leur emploi n'a pas empêché le développement de l'invasion actuelle. Peut-être l'a-t-il seulement ralenti. D'exécution plus facile au point de vue qui nous occupe que ceux de printemps, nous aurons probablement en eux, si leur action vient à être reconnue, d'intéressantes voies pour la recherche de traitements d'entretien.

En résumé, les expériences faites cette année montrèrent que l'élimination des fruits pierreux dans les vergers peut être obtenue par de simples pulvérisations nicotinées faites au tout premier printemps (abords de la floraison) et répétées deux ou trois fois. Toutefois, leur succès dépend avant tout des soins apportés à leur exécution, soins qui doivent être des plus grands. La continuation méthodique pendant plusieurs années et la généralisation sur tous les arbres envahis d'un même terroir nous semble une condition indispensable pour un succès durable.

## Procès-verbal

## de la séance du 4 février 1927

---

Présidence de M. Costantin, *Président.*

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

*Admissions.* — M. W. Buddin, Economic Mycologist, Faculty of Agriculture University of Reading, 7, Reddlands Road, Reading Berks (Grande-Bretagne). Y. Farag, Assistant technique à la Station de Pathologie végétale, Cotton Research Board, Guisa près le Caire (Egypte).

*Présentations.* — Mlle Aggery (Berthe), Assistante de Botanique Appliquée, Faculté des Sciences de Toulouse, présentée par MM. Nicolas et Prunet ; MM. Lacoudre, Ingénieur Agricole, Etablissements Tourneur, sélectionneurs à Coulommiers (S.-et-M.), présenté par MM. Ducomet et Foex ; A. Naceur, Ingénieur agricole, 43, avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine,) présenté par MM. Foex et Vayssière ; Vilmorin (Roger de), à Verrière-le-Buisson (S.-et-O.), présenté par MM. Dangeard et Blaringhem ; Voukassovitch, Biologiste à l'Institut central d'Hygiène de Belgrade, présenté par MM. Marchal et Vayssière ; Yossifovitch, Professeur de Botanique, Faculté d'Agriculture de Belgrade, présenté par MM. Ducomet et Foex.

*Changement d'adresse.* — J. Ghesquière, C. H. M., Lisafa (P. E.) Congo belge.

*Communications imprimées* : *Le Botaniste*, XIV, fasc. 3-6, 1926. — *Annales des Epiphyties*, XII, juillet-octobre 1926. — *Bulletin économique de l'Indochine*, Renseignements de novembre 1926. — *The Review of Applied Entomology*, XIV, part. 12, december 1926. — *The Philippine Journal of Science*, XXXI, n° 3, november 1926.

*Communications orales.* — V. Ducomet : Les Rouilles du Blé au cours de la campagne 1925-26 (v. p. 39). J. Magrou : Le Cancer végétal (v. p. 45).

M. Rikker qui a mis au point la technique spéciale décrite par M. Magrou pour l'étude des Bactéries, ajoute quelques mots à la communication précédente en insistant plus particulièrement sur ses recherches qu'il poursuit sur le Crown-Gall.

M. Foex signale que notre Collègue Riza a trouvé les périthères du *Microsphaera quercina* en Asie Mineure.

## *Les rouilles du blé au cours de la campagne 1925-26*

**par V. DUCOMET**

Professeur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon, Directeur de la Station de Phytogénétique et de Phytopathologie (Institut des Recherches Agronomiques).

---

Nos observations faites avec l'active collaboration de M. Schad, Chef des Travaux, ont porté plus spécialement sur un champ d'essais dans lequel étaient repré-tées de nombreuses variétés comprenant chacune lignes couplées. Ces couples étaient séparés par e d'une variété particulièrement sensible : pour les variétés d'automne, Aurore pour printemps. Mais elles ont porté également male, sur des semis naturels, sur des Blés Riddar, Sol) semés le 14 avril 1925, semé à neuf époques différentes, bre.

le 1er octobre sur le semis semis de septembre.

9 octobre sur les se-

développer tout dépit des pé- novembre ne part autre

Après la période froide de décembre, période suivie de neige du 19 au 21, il a été prélevé des urédospores de *P. glumarum* dont le pourcentage de germination a atteint 2 à 5. Des infections en serre ont été réalisées à l'aide d'urédospores des deux espèces.

Le 3 janvier, des pieds sains en apparence ont montré des taches des deux espèces après 5 jours de mise en serre, alors que les inoculations faites au même moment n'ont été suivies d'effet visible qu'à partir du 10e jour ; il y a donc eu des infections naturelles en plein air, infections dont l'extériorisation a été retardée par les conditions défavorables du milieu.

Après la 2e période froide (janvier) *P. glumarum* et *P. triticina* se sont à nouveau montrées dans les semis du 25 août et du 3 septembre.

Sur les semis du printemps précédent de Pansar, Riddar et Sol, sur des semis naturels de *Triticum dicoccoïdes*, *P. triticina* s'est également montrée tout l'hiver, alors que les premières taches ne se voyaient que le 5 mai dans la culture normale et même le 2 juin dans le champ d'essais. Sur ces blés cultivés anormalement, on notait une forte extension du 20 au 28 mai alors qu'ailleurs, les dégâts n'étaient appréciables qu'à partir du 5 juillet, un mois plus tard que l'année précédente.

*P. graminis* ne s'est montrée que le 20 juillet, en retard de 10 jours sur l'année dernière ; l'attaque a été très faible et notée seulement sur 5 variétés tardives, contre 25 en 1925.

*P. glumarum* a été l'espèce de beaucoup la plus importante.

Dans la culture normale, les premières taches apparaissent le 25 février, mais les attaques de début sont faibles ; des foyers très nets existent cependant le 15 mars.

Dans le champ d'essais, l'apparition est notée le 8 avril. La rouille reste à l'état de foyers durant 15 jours, mais le 23 avril l'attaque est généralisée. Cette généralisation ne s'était pas produite avant le 10 mai l'an dernier, trois semaines plus tard.

Avance de *P. glumarum*, retard pour les deux autres espèces s'expliquent par des raisons d'ordre météorologique qui ont influé sur l'évolution du blé, accélérée au début, retardée plus tard.

D'après les notations répétées confrontées avec les graphiques météorologiques, on en arrive à conclure que *P. graminis* est une espèce exigeante en chaleur qui ne supporte pas nos hivers, que *P. triticina* se développe surtout lorsque les minima dépassent 10, les maxima rapprochant de 25 ; le *P. glumarum* se développe particulièrement bien lorsque les minima dépassent 6, les maxima n'étant pas supérieurs à 20. L'observation montre en outre que les pluies fines favorisent *P. glumarum* ; elles ne sont pas indispensables à *P. triticina* ; les condensations nocturnes lui suffisent.

D'autre part, malgré ses exigences apparentes. *P. triticina* peut, tout comme *P. glumarum*, se maintenir et évoluer en hiver, si l'état de végétation de la plante supporte le permet.

Si l'intensité de *P. triticina* a été plus faible que l'an dernier, celle de *P. glumarum* a été un peu plus grande. Le fait n'a cependant pas été absolument général ; s'il y a eu fréquemment augmentation tant pour les blés d'automne (Japhet etc.) que pour les blés de printemps (Clarendon), la diminution a été nette parfois dans la première catégorie (K8) comme dans la seconde (Thew).

D'une manière générale, l'allure de la courbe du développement a été la même. Si parfois (ex. Thomas) cette courbe est assez régulièrement ascendante, elle est la plupart du temps en forme d'S plus ou moins oblique et à boucles plus ou moins prononcées. Le maximum de progression a été noté de gonflement à fin floraison, mais tantôt à la fin de la période, d'épiaison à fin floraison (ex. Fédération), tantôt au début, de gonflement à épiaison (ex. Firebank).

Il est à noter qu'avant gonflement, durant la phase foliaire, des blés foncièrement sensibles ont été peu atteints (ex. Fédération), alors que des blés incontestable-

ment plus résistants l'ont été beaucoup plus (ex. Gol-
dendrop, Vilmorin 23).

Il est à retenir de même que durant cette phase, la
note peut être plus forte qu'elle ne le sera au t du
gonflement (ex. Noé). Cette anomalie appa x-
plique par la destruction des feuilles de b

Ajoutons à cela que dans une même va
de parallélisme quant à l'attaque des

| Ex. | Limbe | Gaine |
|---|---|---|
| Thomas..... | 100 | 4 |
| Yundilla..... | 100 | |
| Noé..... | 100 | |

Ajoutons enc
nitratage ou
d'influenc
moins
not

ments avec dominance variable doivent fatalement se produire.

Székas qui a la précocité d'Inversable est plus atteint par *P. triticina* que par *P. glumarum* ; Impérial et Rouge du Caucase sont également atteints par P. *triticina*, mais le premier est faiblement atteint par *P. glumarum*, le deuxième par *P. graminis*.

La réunion de tous ces faits montre la complexité du problème, la nécessité de faire des observations répétées dans le temps comme dans l'espace lorsqu'on veut se faire une idée nette des propriétés des diverses races. Le non parallélisme quant à l'intensité d'attaque des diverses variétés rassemblées dans des lieux différents avec des années différentes, dans des conditions culturales différentes ne doit pas nous étonner. Le classement que nous avons pu faire cette année à Grignon n'a pas été partout le même que l'an dernier. Exemple Japhet, Pusa 30 A, relativement très touchés en 1926, relativement peu en 1925.

Il est séduisant de penser à l'existence de formes biologiques et il se peut qu'il en existe. Mais outre que le Noé et l'Aurore qui servaient de standard ont été de bonne heure régulièrement attaqués dans toute l'étendue du champ, il nous semble que les différences quant à l'époque d'apparition et même au degré de développement dans les différents champs, sur des plantes sœurs issues de semis échelonnés ou différemment traitées mérite de retenir l'attention. L'état de végétation au moment considéré influe largement sur le développement des rouilles ; il peut primer tout le reste (ex. Blés d'hiver semés au printemps). L'allure différente de la rouille sur les différents blés, même sur des variétés qui seront finalement atteintes au même degré montre l'influence du stade végétatif, l'existence de périodes de réceptivité dont il faut tenir un grand compte. Tout n'est pas dans les deux êtres, parasite et support, considérés comme de simples unités fixes.

D'autre part, et ne serait-ce qu'en raison des [illegible] entre intensité du mal et même simple ap[illegible]

mal et stade végétatif, on conçoit que les observations doivent être continuellement répétées pendant toute la durée de la végétation. On conçoit en même temps combien est imparfaite la méthode des inoculations artificielles faites au même moment sur des types à allure végétative différente et réagissant différemment vis-à-vis de la rouille et du milieu physico-chimique.

On voit par exemple à quel résultat peut nous conduire l'inoculation précoce de blés foncièrement sensibles, mais résistants durant les premiers stades (Fédération) ou vice-versa (Goldendrop).

Les inoculations artificielles ne peuvent renseigner que si elles sont répétées à des moments différents puisque les succès ou insuccès peuvent tenir plus à l'état du support qu'à l'état du parasite. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle nous croyons devoir intercaler entre les variétés à éprouver une variété de sensibilité permanente et maxima, de façon à laisser la nature agir à sa guise, à permettre des ensemencements continus durant toute la période végétative.

Pourquoi ne pas opérer de la même façon quand on croit avoir trié une forme biologique ?

A un autre point de vue, nous voyons que l'urédospore joue un rôle considérable dans le maintien et la propagation des deux espèces *P. glumarum* et *P. triticina*. Il est infiniment probable qu'il en est de même pour *P. graminis*. La conservation à l'abri du froid et de la dessication signalée l'an dernier par Peltier aux Etats-Unis (1), se produit vraisemblable dans les conditions de la pratique et il n'y a pas de raison *a priori* pour ne pas croire qu'il ne peut pas en être de même pour les deux autres espèces.

(1) Peltier, A study of the enviromental condition influencing the développement of stem rust in the absence of an alternate host. *Lincoln*, Nebraska, 1925.

## *Remarques sur la bactériologie et l'anatomie du crown gall*

**par J. MAGROU**

Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur.

---

Un des traits les plus singuliers de l'histoire du crown gall est la difficulté que l'on éprouve à mettre en évidence le *Bacterium tumefaciens*, agent de la maladie, dans les coupes des tumeurs dont il provoque la formation. En dépit de recherches répétées, M. Erwin Smith n'est pas parvenu à l'y déceler de façon certaine par l'examen microscopique, et récemment, il s'exprimait en ces termes à ce sujet : « Dans le crown-gall, les bactéries sont relativement rares. Il est possible de les isoler par les méthodes de la bactériologie. Mais on ne les trouve pas au microscope, sauf au voisinage de la piqûre, et je pense que la cause de cette maladie resterait indéterminée si l'on s'était borné à faire des recherches avec le microscope (1) ». Signalons toutefois que M. Riker, dans de jeunes tumeurs de Tomates, a réussi à colorer les bactéries non seulement au voisinage de la piqûre, mais encore dans les espaces intercellulaires autour desquels s'amorce la prolifération cellulaire (2).

S'il est si malaisé de déceler les bactéries dans ces tumeurs, cela tient peut-être à ce qu'elles font défaut dans les régions où l'on est porté à les chercher de préférence, c'est-à-dire dans les foyers de prolifération active. En

(1) E. F. Smith, *Rev. Pathol. végét. et Entomol. agric.*, t. XI, fasc. 4, 1924.
(2) Riker, *Journal Agric. Res.*, t. XXV, 1923.

effet, dans les tumeurs expérimentales de *Chrysanthemum frutescens*, MM. Robinson et Walkden (1) ont montré, aussi bien par l'examen microscopique que par les cultures, que le *Bact. tumefaciens* se développe abondamment à la surface de la galle, alors qu'il manque dans sa profondeur. Dans les tumeurs de *Pelargonium*, M. Pinoy (2) a mis en évidence le *Bact. tumefaciens* dans les grandes cellules chargées de tannin qui entourent les nodules néoplasiques.

J'ai eu l'occasion de faire des constatations de même ordre dans de volumineuses tumeurs de Tomates, prélevées et fixées deux à cinq mois après l'inoculation du *Bact. tumefaciens*. Dans les coupes de ces tumeurs, on observe, après coloration par la pyronine (3), de très nombreuses bactéries situées à la surface de la galle ou n'envahissant que ses assises cellulaires les plus superficielles. Les bactéries font défaut partout où l'épiderme a conservé son intégrité, et n'existent que là où il a été déchiré et détruit par la poussée du néoplasme sous-jacent. Les tissus envahis sont toujours formés de grandes cellules sans noyau, à paroi souvent épaissie, paraissant mortes. Les nodules néoplasiques, formés de petites cellules en voie de prolifération, sont toujours indemnes d'infection, ou, s'il arrive qu'un ilôt tumoral superficiel soit envahi, les éléments parenchymateux en sont complètement détruits, et il n'en subsiste que les vaisseaux, parfois remplis de bactéries.

Ces bactéries se présentent sous forme de courts bâtonnets, réunis en amas homogènes et très denses qui remplissent parfois la cavité des cellules, mais se localisent plus volontiers dans les espaces intercellulaires distendus. Ce n'est qu'au bord des plages envahies qu'elles

(1) *Ann. of. Bot.*, t. XXXVII, 1923, pp. 299-324.
(2) *C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXXX, 1925.

(3)

| | |
|---|---|
| Pyronine | 0 gr. 5 |
| Vert de méthyle | 0 gr. 15 |
| Alcool à 96° | 5 cc. |
| Glycérine | 20 » |
| Eau dist. phéniquée à 2 % | 100 » |

Les coupes, fixées au réactif de Brazil, sont colorées 24 heures à froid dans ce mélange.

sont isolées les unes des autres. Au sein des amas homogènes, on voit souvent les bactéries se condenser en sphérules ou cordons, sortes de zooglées formées de bâtonnets régulièrement alignés et enrobés dans une gangue.

Il est facile de vérifier que ces microorganismes représentent bien le *Bact. tumefaciens* et non des bactéries banales surajoutées, ainsi que leur situation superficielle pourrait incliner à le croire. Il suffit pour cela de laver une tumeur quelques minutes dans l'eau stérilisée, puis de diluer une goutte de l'eau de lavage dans de la gélose nutritive fondue, que l'on coule ensuite en boîte de Petri. Dans les boîtes ainsi ensemencées se développent d'innombrables colonies de *Bact. tumefaciens* qui, inoculées à des plantes sensibles, provoquent la formation de tumeurs caractéristiques. Par contre, l'ensemencement, pratiqué de la même manière à partir de fragments prélevés, après désinfection superficielle, dans la profondeur d'une tumeur, ne donne lieu à aucun développement microbien, ce qui montre que les bactéries, très abondantes à la surface des galles, font défaut, tout au moins sous leur forme visible et cultivable, dans l'intimité de leurs tissus.

Il en résulte que l'agent du crown-gall doit agir à distance, par un mécanisme qu'il reste à élucider, sur les cellules dont il provoque la prolifération. C'est, en effet, l'exagération de l'activité de l'assise génératrice libéro-ligneuse qui entraîne le plus souvent la formation des galles chez les plantes inoculées. Les déviations de l'activité normale du cambium donnent lieu, dans les tumeurs, à des productions tératologiques fort curieuses, dont les plus remarquables consistent en stèles surnuméraires développées soit dans l'écorce, soit dans la moëlle. M. Erwin F. Smith avait déjà signalé, à plusieurs reprises, de semblables anomalies, et il avait observé que les stèles intramédullaires présentaient un renversement de leur polarité : leurs faisceaux ligneux se trouvaient en dehors de l'assise génératrice, tandis que le liber se développait en dedans de cette dernière.

Dans des tumeurs de la tige obtenues par inoculation du *Bact. tumefaciens* chez diverses plantes (Soleil, Tomate, Ricin, etc.), j'ai constaté fréquemment la formation de stèles surnuméraires, et je n'ai jamais manqué d'observer, dans des stèles intramédullaires, le renversement de polarité signalé par M. Smith ; ces stèles ont la structure de cylindres fibro-vasculaires intervertis, à bois périphérique et à liber interne ; leur parenchyme central, qui occupe, en apparence, la place de la moëlle, est, en réalité, homologue d'une écorce ; on y retrouve même, en certains cas, des canaux sécréteurs.

L'étude d'échantillons nombreux, débités en coupes sériées, fait comprendre la genèse de ces singulières anomalies. Lorsque, sous l'action stimulante des bactéries inoculées, le pouvoir de multiplication des cellules de l'assise génératrice se trouve exalté, il en résulte un accroissement en épaisseur et en longueur de l'assise méristématique cambiale. Par suite de son allongement, l'anneau de cambium, gêné dans son développement, ne peut rester circulaire, mais est contraint de prendre une forme sinueuse, et de dessiner des évaginations qui font saillie dans l'écorce, et des invaginations qui s'avancent dans la moëlle. L'assise génératrice ainsi déformée continue à fonctionner comme à l'ordinaire, produisant du bois en dedans et du liber en dehors. Si bien qu'au niveau d'une évagination de ce cambium sinueux, les faisceaux libériens seront situés sur la convexité, et les faisceaux ligneux dans la concavité de la courbure, tandis qu'au niveau d'une invagination ou sinuosité à concavité externe, les faisceaux libériens se logeront dans la concavité de la courbure, alors que le bois en occupera la convexité. Que les deux bords de la gouttière ainsi constituée viennent à se rapprocher, puis à se rejoindre, il en résultera l'isolement, au sein du parenchyme médullaire, d'une stèle à bois externe et à liber central. S'il s'agit, au contraire, d'une gouttière à concavité interne, faisant saillie dans l'écorce, le rapprochement et la fusion de ses deux bords donnera nais-

sance à une stèle intracorticale à bois interne et à liber externe.

Dans des broussins d'*Eucalyptus amygdalina* attribués à l'*Ustilago vriesiana*, M. Vuillemin a signalé des phénomènes d'invagination très comparables, sinon plus complexes, car ils portaient non seulement sur les éléments du cylindre fibro-vasculaire, mais sur des rameaux entiers (1). Dans ces cas, l'hyperplasie du bois secondaire du tronc avait englobé les bourgeons adventifs nés sous la même influence irritante. « Ceux-ci, écrit, M. Vuillemin, au lieu de s'allonger librement au dehors, avaient été retournés pour ainsi dire par suite de leur concrescence avec la néoplasie, leur base étant progressivement entraînée vers la périphérie de la tumeur. On avait ainsi des rameaux invaginés, formés de canaux tortueux garnis de rudiments foliaires et autour desquels le bois de la tumeur se contournait en élégantes madrures ».

Les structures insolites qui, dans le cas du crown-gall, sont manifestement d'origine parasitaire, ont leur équivalent dans l'anatomie normale de certaines plantes. Il existe, en effet, dans l'inflorescence du Ricin et dans le rhizome de la Rhubarbe (*Rheum officinale*) des faisceaux intramédullaires à liber central et à bois périphérique, et, chez certaines Sapindacées, des stèles intracorticales à liber périphérique et à bois central. Ces formations résultent, comme l'a montré M. Dutailly (2), de plissements de l'assise génératrice qui, dans le premier cas, se dévie vers l'intérieur, dans le second cas vers l'extérieur ; les gouttières ainsi formées s'isolent ensuite du cercle fibro-vasculaire normal pour constituer des stèles surnuméraires dont la polarité est normale ou renversée, selon qu'elles sont situées dans l'écorce ou dans la moëlle.

Le renversement apparent de polarité qui caractérise les stèles intramédullaires du crown-gall est à rapprocher, d'autre part, de certains processus communs dans les cancers du règne animal. Les globes cornés des cancers

(1) P. Vuillemin, *Ann. Sc. Agron. française et étrangère*, t. II, 1895.
(2) *Thèse Fasc. des Sc. de Bordeaux*, 1879.

épidermiques ont, eux aussi, une polarité qui semble à première vue renversée ; leur centre, occupé par des cellules kératinisées, est l'homologue de la surface épidermique normale, tandis qu'à leur périphérie se trouve l'assise germinative, qui, normalement, constitue la couche la plus profonde de l'épiderme. Une telle convergence dans l'histogénèse des tumeurs des deux règnes fournit un nouvel argument en faveur de l'homologie du crown-gall et du cancer de l'homme et des animaux.

(*Laboratoire de Biologie expérimentale, Clinique chirurgicale de la Salpêtrière*).

## Procès-verbal

## de la séance du 4 mars 1927

---

Présidence de M. Costantin. *Président.*

Le procès verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le Président souhaite la bienvenue à M^me^ et à M. Quintanilla, Professeur à l'Université de Coimbra, présents à la séance.

*Admissions.* — M^lle^ Aggery (Berthe), Assistante de Botanique Appliquée, Faculté des Sciences de Toulouse, présentée par MM. Nicolas et Prunet. MM. Lacoudre, Ingénieur Agricole, Etablissements Tourneur, sélectionneurs à Coulommiers (S.-et-M.) présenté par MM. Ducomet et Foex, A. Naceur, Ingénieur agricole, 43, avenue de la Belle Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine), présentée par MM. Foex et Vayssière. Vilmorin (Roger de), à Verrières-le-Buisson (S.-et-O.), présenté par MM. Dangeard et Blaringhem. Voukassovitch, Biologiste à l'Institut central d'Hygiène de Belgrade, présenté par MM. Marchal et Vayssière. Yossifovitch, Professeur de Botanique, Faculté d'Agriculture de Belgrade, présenté par MM. Ducomet et Foex.

*Présentations.* — M^lle^ Dehorne (Lucienne), Chef des Travaux, laboratoire de Zoologie, 1, rue Victor Cousin, présentée par MM. Marchal et Vayssière. MM. Labrousse, Ingénieur agricole, 1, avenue Detaille, La Varenne Saint-Hilaire (Seine), présenté par MM. Fron et Maublanc. Suire (L.), préparateur à la Station des

Recherches apicoles, 12, rue de la Comédie, Montpellier (Hérault). Mme Valensi, Entomologiste, 130, boulevard Brune, Paris, présentée par MM. Marchal et Vayssière.

*Distinctions honorifiques.* — Le Bureau est heureux de faire part de la nomination de M. Rabate comme Membre de l'Académie d'Agriculture et de M. Nicolas, comme correspondant de cette Académie.

*Communications imprimées : Bulletin Economique de l'Indochine*, renseignements du mois de décembre 1926. — *Revue internationale des Renseignements Agricoles* IV, octobre-décembre 1926. — *Bollettino del Daboratorio di Zoologia generale e Agraria*, Portici 1926. — *The Philippine journal of Science*, XXXI, nº 5 décembre 1926. — *Bulletin international de l'Académie polonaise des Sciences et des lettres*, novembre-décembre 1926, janvier à juin 1926. — A. Dejaczewski : *Considérations sur la Phylogénie des Champignons* (1927). — J. Eriksson : *Die Pilzkrankheiten der Landwirtschaftlichen Kulturgewachse I. Teil. Eranck'sche Verlagshandlung, Stuttgart.*

*Communication écrite.* — A. L. Guyot : Contribution à l'étude systématique et biologique de l'*Asterocystis radicis.*

*Communications orales.* — J. Dufrenoy : Vacuoles des plantes carnivores et nutrition.

M. Dufrenoy étudiant l'évolution du système vacuolaire chez les plantes carnivores, notamment les *Drosera* et les *Drosophyllum* résume l'état actuel de la question auquel il ajoute le résultat de ses observations personnelles.

Sur la demande de M. le Président, M. le Professeur Quintanhila fait un exposé des mêmes problèmes auxquels il a déjà apporté une large contribution. Après avoir résumé les recherches faites à ce propos depuis Darwin jusqu'à nos jours, M. Quintanhila se plaçant surtout au point de vue cytologique, expose la technique, qu'il a employée, puis les principales conclusions, auxquelles il est arrivé. Il considère les granulations noires, douées du mouvement brownien, qu'on distingue dans les vacuoles de cellules des glandules, sous l'action d'un al-

cali, comme constituées par des albuminoïdes sur lesquels la substance anthocyanique s'est précipitée. Etudiant plus particulièrement le cas des *Drosophyllum*, il différencie deux types de glandules du point de vue de leur situation d'une part, de celui de leur nature biochimique d'autre part (Voir Bibliographie p. 96).

L'exposé de M. Quintanhila est très vivement applaudi.

Mlle P. Eftimiu et S. Kharbush : Les Exobasidiées et leurs plantes nourricières.

M. Kharbush, au nom de Mlle Efftimiu et au sien, fait une communication sur les Exobasidiées et leurs plantes nourricières. Il résume les observations d'ordre cytologique qu'il a faites à ce propos, notamment en ce qui concerne l'évolution nucléaire de la baside.

M. Heim, a propos de cette communication, présente quelques observations sur la valeur systématique exacte de quelques-unes des espèces étudiées par les précédents auteurs. Il signale que sur les Azalées ont été décrits deux *Exobasidium* : *E. Azaleae* Peck. et *E. discoïdeum* Ellis., ce qu'il a eu l'occasion de rencontrer et dont il serait intéressant de connaître exactement la parenté.

## *Le rôle des vacuoles dans les cellules glandulaires des poils de plantes carnivores*

**par J. DUFRENOY**

Ingénieur Agronome, Docteur ès-Sciences, Chef des travaux à la Station Centrale de Phytopathologie (I. N. Agr.).

---

Parmi les plantes carnivores, un groupe particulièrement intéressant est celui des *Drosera*, *Drosophyllum*, *Pinguicula*... les feuilles sont capables de fixer les insectes par la matière visqueuse sécrétée par leurs poils tentaculaires : les poils de *Drosophyllum* et de *Drosera* sont colorés en rouge par ce que nous savons maintenant être une solution d'anthocyane contenue dans des vacuoles.

Les modifications de forme de ces inclusions rouges, lorsque le poil est excité, sont facilement accessibles à l'observation vitale, ce qui permit à DARWIN de figurer avec une très grande précision les différentes formes acquises par ces inclusions, et en particulier les formes filamenteuses caractéristiques de ce qu'il a appelé le phénomène de l'agrégation.

Miss HURIE étudiant les cellules du poil de *Drosera* sur des coupes après fixation, a observé que, dans les glandes au repos, le cytoplasme, basophile contient de nombreuses vacuoles distinctes ; l'excitation de la glande détermine, une vacuolisation considérable (qui persiste pendant 2 ou 3 jours) et la fermeture de la feuille au bout de 7 à 8 jours, la feuille s'étalant de nouveau, les vacuoles sont grandes et nombreuses, leur contenu est homogène.

Depuis le travail de DARWIN décrivant le phènoméne

de l'agrégation, en 1875 dans les cellules du pedicelle des poils de *Drosera rotundifolia* de, nombreux auteurs se sont préoccupés des modifications cytologiques que détermine dans les poils glandulaires des plantes carnivores, le contact d'un insecte ou toute autre excitation chimique ou mécanique.

L'agrégation a été correctement interprétée, en 1886, par DE VRIES, qui a compris que ce phénomène résultait d'une déshydratation du contenu vacuolaire, et que par conséquent les modifications de la forme des vacuoles s'accompagnent de changements des propriétés physiques du suc vacuolaire.

D'ailleurs DARWIN, en traitant les poils de *Drosera* par une solution de carbonate d'ammoniaque, avait pu provoquer des phénomènes de précipitation, que DE VRIES étudia à son tour avec une très grande minutie ; les précipités, que DARWIN avait confondus avec les « masses agrégées » (et qu'il considérait être aussi des aspects du protoplasme coloré) ont été nettement figurés par DE VRIES comme des précipités intravacuolaires.

L'importance générale de ce phénomène (appelé « granulation » par GŒBEL) devait être mis en évidence par les travaux de GUILLIERMOND sur le système vacuolaire : la technique des colorations vitales, qui lui avait permis d'étudier *in vivo* la formation des précipités intra-vacuolaires, devait permettre une étude expérimentale minutieuse des modifications du suc vacuolaire des plantes carnivores.

FRANÇA, au cours de ses recherches sur le *Drosophyllum lusitanicum*, avait observé dans les cellules des glandes pédicellées traitées par des solutions de rouge neutre, l'existence de granulations arrondies, qu'il avait cru être des grains de sécrétion, mais qui ne peuvent représenter que des précipités intra-vacuolaires, tels que QUINTANILHA put les obtenir en traitant les glandes par une solution de soude N/20 ou N/40.

Quintanilha, en traitant par une solution N 20 de sonde les glandes pédicellées de *Drosophyllum*, provoque la formation de vacuoles sphériques (aux dépens du vacuome filamenteux) et l'apparition dans ces vacuoles de concrétions.

Il était intéressant d'étudier l'effet exercé sur le suc vacuolaire des plantes carnivores par l'action beaucoup plus délicate des colorants vitaux, grâce auxquels Guilliermond avait pu étudier la formation des précipités vacuolaires en général.

Nos recherches portant à la fois sur le *Pinguicula vulgaris* à suc vacuolaire incolore, et sur le *Drosera* dont le suc vacuolaire est naturellement coloré en rouge par une solution d'anthocyane, nous avons choisi comme colorant vital le bleu de Crésyl.

Les poils de *P. vulgaris* sont terminés par une couronne de cellules, qui, à l'état de repos, contiennent une énorme vacuole.

Le contenu vacuolaire peut parfois se colorer en bleu, de façon homogène, dans une solution très diluée de bleu de crésyl, mais plus généralement, dès que le colorant pénètre dans la vacuole, il y détermine l'apparition de précipités de tailles très inégales, et qui peuvent venir s'accoler au cytoplasme voisin de la vacuole, (ainsi que Guilliermond l'a fréquemment observé pour le système vacuolaire d'un grand nombre de plantes phanerogames ou cryptogames) Nicolosi Roncati, qui n'avait étudié que sur du matériel fixé les glandes de *Pinguicula nirtiflora* avait observé des granulations semblables bordant les vacuoles.

Les vacuoles des différentes parties du poil glandulaire de *Drosera* sont très inégalement pénétrables par le bleu de crésyl.

Les vacuoles des cellules des glandes sessiles du pédicelle se colorent électivement, et souvent de façon homogène, sans formation de précipités.

Les vacuoles des cellules stomatiques sont assez facilement pénétrées.

Au contraire les autres cellules du pédicelle sont imperméables.

Les cellules du massif glandulaire, au moins chez les poils jeunes, se laissent pénétrer quoique difficilement

Fig. 1. — Poils de feuilles étalées (à gauche) ; poil marginal, terminé par un massif glandulaire bordé de cellules chlorophyliennes (α) grande vacuole unique et centrale des cellules chlorophyliennes, et nombreuses vacuoles petites des petites cellules glandulaires ; (β) grosse vacuole de deux grandes cellules chlorophyliennes (γ), vacuoles des cellules du pédicelle, la plupart occupent presque tout le volume de la cellule excepté quelques-unes montrant les formes filamenteuses. (A droite) vacuoles multiples des cellules du mamelon glandulaire et grosse vacuole unique des cellules du pédicelle, d'un poil du centre du limbe).

par le colorant, et il est parfois possible d'obtenir de très belles préparations montrant des précipités intra-vacuolaires dans des vacuoles restant colorées par l'anthocyane.

Fig. 2. — Poil d'une feuille refermée sur insecte capturé (quelques vacuoles sont fortement colorées en rouge noir) les cellules glandulaires ont une grosse vacuole unique ; les vacuoles des cellules du pédicelle ont subi le phénomène de l'agrégation.

## Résumé

L'excitation provoque dans les poils tentaculaires des phénomènes cytologiques très complexes :

1° La sécrétion et l'excrétion de substance visqueuse est modifiée.

2° le cytoplasme basophile dans la cellule au repos, devient éosinophile dans la cellule excitée ;

Fig. 3. — Vacuoles des poiles recouverts de débris d'insectes ; dans les cellules glandulaires, les facuoles (figurées en noir) subissent le phénomène de l'agrégation.
Les vacuoles du pédicelle (en grisé) ont repris leur volume maximum.

3° Le noyau d'enrichit en substance chromatique au début de l'activité provoquée par l'excitation (Huie pour le *Drosera*, Nicolosi-Roncati pour le *Pinguicula nirtiflora* ;

4° Le choudriome, d'après Quintanilha pour le *Drosophyllum* paraît subir peu de modification ;

5° Les modifications les plus remarquables sont celles qui affectent le système vacuolaire, quant à la forme des vacuoles, à la concentration et la composition du suc vacuolaire, et à la précipitation de composés intravacuolaires ;

Fig. 4. — Vacuoles de poils de Drosera transportés jeunes à l'Obscurité et étiolés pendant deux semaines : l'anthocyane ne colore presque plus les vacuoles du massif glandulaire (figurées en grisé). Les vacuoles du pédicelle ne sont pas colorées.

Fig. 5. — Aspects successifs dessinés à 30 sec. d'intervalle des vacuoles de trois cellules du pedicelle d'un poil de feuille fermée, montrant les figures d'agrégation et leurs modifications rapides de forme.

6° Enfin l'excitation locale ressentie par un poil tentaculaire ou par un groupe de poils au contact d'un insecte détermine à distance une série de réactions.

*Index Bibliographique*


Bekorny : Ueber Aggregation (*Jahr. f. wiss. Bot.* 20, 1889)

Busgen : Die Bedentungen des Insectenfanges fur *Drosera rotundifolia* (*Bot. Zeit.* 41, 509 1883).

Correns : Zur Physiologie von D. rotundifolia. (*Bot. Zeit.* 54, 21-26 1896).

Darwin Ch. : Insectivorvus plants, London 1875.

Darwin Fr. : The process of aggregation in the tentacles of. *D. rotundifolia.* (*Quat. J. Microsc. Sc.* 16, 309, 1876).

De Vries : Ueber die Aggregation im Protoplasma of D. rotundifolia (*Bot. Zeit.*, 44, 1896).

Dufrenoy : Modifications cytologiques des poils de Drosera rotundi folia (*C. R. Soc. Biol.*, XCVI, p. 86, 15 janv. 27.

Gardiner : On the phenomena accompanying stimulation in the gland cells in the tentacles of *D. dichotoma* (*Proc. Roy. Soc., London*, 229, 1885).

Gicklhorn et Weber : Ueber Vakuolenkoncentration und Plasmolyseform (*Protoplasma*, I, p. 428, 1927).

Guilliermond : Nouvelles observations cytologiques sur les Saprolegniacées (*La Cellule*, t. XXX, 2e fasc. 1922).

Guilliermond et Mangenot : Sur la signification des canalicules de Holmgren (*Compt. Rend.*, 1922).

— Sur la signification de l'appareil réticulaire de Golgi (*Compt. Rend.*, 1927).

Hurie (L.) : Changes in the cell-organs of *D. rotundifolia* (*Quat. Journ. Microsc. Sc.*, v. XXXIX, p. 387, 1896 ; et v. XLII, p. 203, 1899).

Mangenot : Notes histologiques sur la Sensitive (*C. R. Ac. Sc.*, t. CLXXXIV, p. 694, mars 1927).

Mevins : Zur Chemonastie von *D. rotundifolia* (*Bioch. Zeitsch.*, 1924) (*Bot. Abst.*, n° 8, août 1925, p. 1137).

Nitzschke : (*Bot. Zeit.*, 1860).

Quintanilha : O Problemas de plantas carnivoras, Coïmbra, 1926.

Robinson : (*Forreya*, 9, 1909).

Rosenberg : Physiologisch-cytologisch Untersuchungen uber *D. rotundifolia*, Nyssala, 1899.

Steckbeck : Comparative histology and irritability of sensitive plants, *Contrib. Bot. Lab. Univ. Pennsylvania*, v. IV, p. 185-250, 1920.

Trecul : Organisation des glandes pédicellées des feuilles de *D. rotundifolia* (*Ann. Sc. Nat.*, 303, 1855).

# *Recherches histologiques sur les* Exobasidiées

par Mlle Panca EFTIMIU
Licenciée ès-Sciences

et Saïd KHARBUSH
Docteur ès-Sciences

---

Notre travail comprend deux parties :

1° Recherches biologiques sur la famille des Exobasidiées.

2° L'Action de leur parasitisme sur les plantes nourricières et les phénomènes cytologiques qui s'en dégagent.

## GÉNÉRALITÉS

Les *Exobasidiées* constituent une simple famille de Basidiomycètes dont le genre, *Exobasidium*, présente plusieurs espèces adaptées au parasitisme.

Ces champignons attaquent, en général, les Ericacées sur lesquelles ils produisent des modifications assez curieuses.

Nos observations, sur cette famille, ont porté surtout sur les espèces suivantes :

1° *Exobasidium discoïdeum* (Ellis), qui produit de véritables tumeurs, plus ou moins prononcées, surtout sur les feuilles d'Azalées ; les fleurs peuvent subir aussi l'attaque du parasite, mais dans ce cas, l'effet est moins exagéré que le précédent. Cette espèce a été récoltée chez un horticulteur des environs de Paris au printemps 1925.

Nous avons récolté les autres expèces d'*Exobasidiées*,

dans le courant de l'été de la même année à Barèges dans les Hautes-Pyrénées. Elles sont les suivantes :

2) *Exobasidium Vaccini Myrtilli* (Fuck.) Woron, sur les feuilles de *Vaccinium Myrtillus* chez lesquelles l'action hypertrophiante n'est pas très marquée.

3) *Exobasidium Vaccinii uliginosi* (Boud.) ; se reconnaît par les faux balais de sorcière qu'il produit sur les rameaux de *Vaccinium uliginosum*.

Ces deux dernières espèces ont été trouvées à 1800 m. d'altitude au Champ des Maures.

4) *Exobasidium Rhododendri* (Cram.), qui produit des galles typiques sur les feuilles de *Rhododendron ferrugineum*, se trouve à des altitudes moins élevées, dans la même région que les espèces précédentes.

5) Enfin *Exobasidium uvae-ursi* (Maire) Juel, sur les feuilles d'*Arctostaphylos-uva-ursi* dont nous ne possédons, malheureusement, que des stades très jeunes, tout au début de l'infection, de sorte qu'une étude histologique complète de la formation de la baside n'a pas pu être faite.

Nous nous contentons donc de décrire le développement, à peu près complet des quatre autres espèces signalées ci-dessus. Dans la première partie de ce mémoire, nous indiquerons la structure du *thalle* et l'évolution nucléaire de ces espèces. La deuxième partie comprendra l'effet du parasitisme et les réactions de tissus affectés, ainsi que les transformations cytologiques qui en résultent.

Si quelques observations concernant les caractères macroscopiques ou morphologiques des organes atteints ont été abordés par les auteurs, néanmoins les phénomènes intimes des éléments cellulaires et la manière dont ils se comportent envers le parasitisme ont été jusqu'ici complètement négligés. Quant à l'évolution nucléaire chez cette famille, René Maire est le seul, à notre connaissance, qui ait étudié ces phénomènes dans l'*Exobasidium Andromedae* (Karst.). Les résultats qu'il a obtenus concordent à peu près avec les nôtres : en effet il a trouvé que la formation des spores, dans cette espèce, est le

résultat de deux mitoses successives du noyau sexuel de la baside.

Les échantillons récoltés ont été fixés, aussitôt après la récolte, dans divers fixateurs, lesquels nous ont donné de bons résultats : pour l'étude du noyau nous avons employé de préférence le liquide de Bouin ; tandis que, pour l'étude du cytoplasme, le Regaud et le Laguesse nous ont assuré également des résultats satisfaisants.

## PREMIÈRE PARTIE

### I

#### MORPHOLOGIE ET HISTOLOGIE DU THALLE

Dans toutes les espèces d'*Exobasidium* étudiées, le thalle envisagé au point de vue da sa situation dans le tissu de l'organe affecté, se montre formé de filaments mycéliens, isolés ou groupés en fascicles, qui rampent dans les espaces intercellulaires. Ces filaments se serrent contre les cellules de l'hôte et s'y fixent le plus souvent par les suçoirs.

Au fur et à mesure qu'ils progressent vers la surface de l'organe intéressé, les filaments se réunissent en paquets sous les cellules épidermiques et spécialement dans les espaces sous-stomatiques, où ils forment un faisceau de basides qui émergent par groupes ou isolées les unes des autres entre les cellules épidermiques de la plante nourricière. Parfois, les filaments destinés à devenir basides peuvent traverser même les cellules épidermiques (*Exobasidium discoïdeum, Exobasidium Myrtilli*).

En effet, les filaments mycéliens qui se dressent entre les cellules épidermiques, montrent leurs articles terminaux s'isolant sous forme des cellules plus grosses qui, à un moment donné, soulèvent la cuticule, la percent de sorte que les basides apparaissent en dehors sous l'aspect de corps allongés, cylindriques portant à l'extrémité de

longs stérigmates avec quatre ou cinq basidiospores incolores, hyalines, droites ou courbées et parfois septées. Les spores germent à la surface de l'organe infecté en produisant des spores secondaires, fusiformes qui germent à leur tour. Celles-ci se dissocient très facilement et tombent sur la surface de l'organe qu'elles recouvrent d'une fine poussière blanchâtre.

Des préparations très instructives nous ont montré nettement la situation du thalle après sa coloration avec les bleus alcalins... (Bleu de toluidine, Bleu coton) ce qui indique la nature callosique de la membrane du champignon. Ces colorations ont permis également de se rendre compte de la forme et la disposition des suçoirs.

*Suçoirs.* — Les suçoirs sont formés par un léger renflement, qui se présente allongé comme un bâtonnet, renflé à son extrémité (*Exobasidium discoïdeum*) ou plus ou moins rameux (*Exobasidium Rhododendri*). Certaines espèces sont dépourvues de suçoirs (*Exobasidium uliginosi*). Les suçoirs sont supportés par un très court pédicelle qui établit la communication entre le suçoir et le tube mycélien. Il arrive fréquemment des cas où le nombre des suçoirs est supérieur à un par cellule-hote. Ces organes contiennent un cytoplasme vacuolaire au milieu duquel on ne voit qu'un seul noyau ; parfois ils sont même dépourvus de noyau ; ou encore celui-ci peut se trouver à la base du suçoir.

Quant au diamètre du suçoir, il est égal ou supérieur à celui des tubes mycéliens intercéllulaires (Voir fig. VII, nos 7 et 8 et fig. VIII, no 7).

*Structure histologique du mycélium.* — Nous venons de dire que le thalle de ces champignons est formé d'une sorte de stroma constitué par des filaments très minces et très serrés à 1-1.5 $\mu$ de diamètre.

Ces filaments sont constitués d'articles souvent très longs : les cloisons qui les séparent étant inégalement espacées. Cependant on constate que ces articles deviennent de plus en plus courts, au fur et à mesure qu'on se rapproche de la surface de l'organe. Chacun de ces

articles, contient ordinairement deux noyaux plus ou moins nets. Parfois, ceux-ci sont si petits qu'on les croirait formés d'un simple globule de chromatine coloré uniformément ; ou souvent ils se montrent un peu allongés (*Exobasidium discoïdeum* et *Exobasidium Myrtilli*). Cependant la membrane nucléaire existe et elle a été fréquemment observée dans ces cellules. Il se peut, néanmoins, qu'on trouve des cellules plus ou moins vieillies ne montrant plus de noyau sur le trajet mycélien. Dans ces articles, on observe que le contenu cellulaire est réduit à quelques travées cytoplasmiques. Ces articles, représentent des cellules âgées qui sont généralement dépourvues de cytoplasme. Par contre, dans les jeunes cellules qui se trouvent à l'extrémité des filaments mycéliens, le cytoplasme montre une disposition réticulée à mailles serrées. Enfin, il est très dense dans les jeunes basides, tandis que dans les basides adultes il est plus ou moins vacuolaire. Quant à la structure des noyaux, elle est beaucoup plus intéressante à étudier dans les cellules terminales, dont le diamètre augmente sensiblement. En effet, les deux noyaux des jeunes basides ont une dimension de beaucoup supérieure à celle des noyaux mycéliens, leur contenu est plus net. Ces noyaux montrent un nucléole assez gros, une membrane nucléaire distincte et des filaments chromatiques très visibles dans le suc nucléaire. (voir fig. I, n° 3, et fig. II).

Le cytoplasme des jeunes basides est très riche en petits éléments sphériques et uniformes, que M. Dangeard appelle les *cytosomes* et dont l'ensemble constitue le *Cytome*. Ceux-ci, très chromatiques, se trouvent dispersés dans tout le cytoplasme dans ces organes fructifères et sur les réseaux cytoplasmiques dans la baside plus âgée (Fig. I n° 7 et fig. II et III). A un moment donné, le noyau de la baside entrant en division, ces éléments disparaissent et le cytoplasme change d'aspect : de granuleux, il devient alors homogène. Les cytosomes sont moins nombreux dans les cellules végétatives jeunes et ils manquent dans les vieilles.

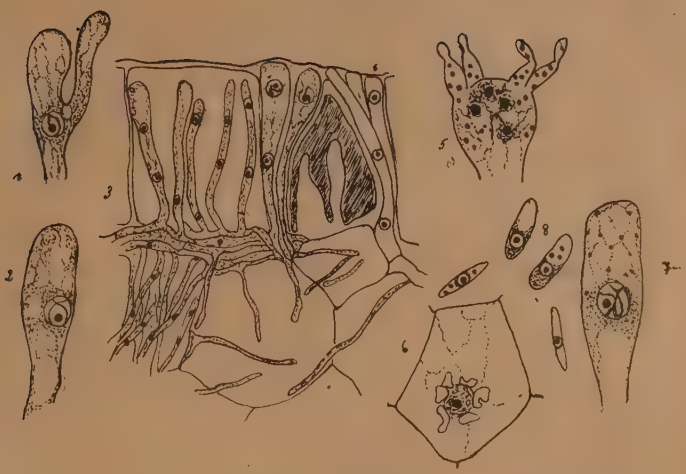

Fig. I. — *Exobasidium discoideum*. 1. Baside ramifiée. 2. Baside montrant un cytoplasme vacuolaire. 3. Disposition du thalle : les filaments mycéliens peuvent traverser les cellules épidermiques. 5. Baside montrant des endochromidies et quatre noyaux. 6. Cellule parenclymateuse de la fleur présentant une masse d'amidon autour du noyau. 7. Baside avec des cytosomes sur les réseaux cytoplasmiques. 8. Spores renfermant des endochromidies et un noyau.

Fig. II. — *Exobasidium Myrtilli*. Disposition du thalle et sa structure. On voit les cytosomes dans les basides aussi bien que dans le thalle. Les noyaux dans le thalle sont réduits parfois à des taches chromatiques. Les cellules de l'hôte présentent des vacuoles qui remplissent la cavité cellulaire ou bien leur contenu est précipité en diverses formes.

A côté de ces éléments il s'en trouve d'autres qui se colorent également en noir par l'hématoxyline ferrique. Ceux-ci présentent une taille plus ou moins grande, sphérique ; parfois ils ont la même taille que les cytosomes, de sorte qu'on les distingue assez difficilement de ces derniers éléments. Cependant il y a, toutefois, une différence qui consiste en ce que ces corps variés ne se trouvent pas inclus dans le cytoplasme comme les cytosomes, mais ils sont précipités dans des vacuoles plus ou moins grosses, qui apparaissent comme une auréole autour d'eux. Souvent il y a deux ou trois granules dans une même vacuole. Ces précipités chromatiques ou *endochromidies* se trouvent dans le mycélium végétatif et dans tous les éléments de l'appareil fructifère, c'est à-dire dans la jeune baside, dans les basides adultes et dans les basidiospores. Il y a donc un *vacuome* à tous les stades de développement de la baside. (Fig. I n° 5, 8. Fig. III. Fig. IV n° 4).

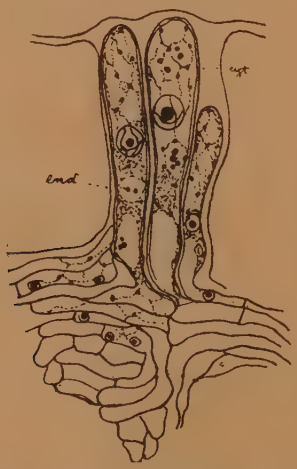


Fig. III. — *Exobasidium uliginosi.* Structure histologique des basides : cyt : cytosomes sur les réseaux cytoplasmiques ; end : endochromidies dans les vacuoles.

Nous avons fait l'étude du vacuome à l'état vital dans l'*Exobasidium discoïdeum* (Ellis) par l'emploi des colorants

vitaux, parmi lesquels, le rouge neutre nous a donné les meilleurs résultats.

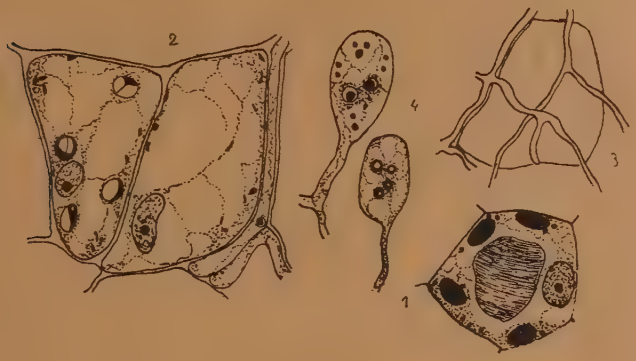


Fig. IV. — *Exobasidium Myrtilli*. 1. Cellule normale du mésophylle montrant les différents éléments figurés de son cytoplasme. 2. Cellule parasitée : transformation des chloroplastes en amyloplastes ; les cytosomes en forme de petits bâtonnets. 3. Cellule traversée par les filaments mycéliens. 4. Basides contenant des endochromidies dans les vacuoles ; l'une (en haut) possède 2 noyaux, tandis que l'autre (en bas) en a 4.

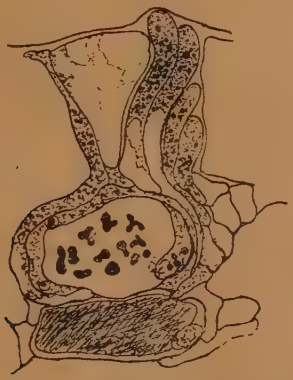

Fig. V. — *Exobasidium Uliginosi*. Basides dont le cytoplasme est bourré de gouttelettes graisseuses. Dans la cellule de l'hôte les endochromidies sont précipitées en diverses formes et fortement colorées en noir par l'hématoxyline.

Cette espèce s'est montrée très favorable à cette étude à cause de la taille relativement grande des basides.

Dans les jeunes cellules qui vont devenir basides, les vacuoles sont nombreuses et petites. Au fur et à mesure que la baside se développe et se renfle à l'extrémité supérieure, les petites vacuoles se fusionnent en une ou deux grosses vacuoles centrales, tandis qu'au sommet de la baside, de très petites vacuoles abondent. Celles-ci passent ensuite dans les basidiospores à travers les stérigmates. La spore germant transmet à la nouvelle spore des vacuoles qui passeront ensuite dans le tube germinatif et de là dans le mycélium, de sorte *qu'il y a une transmission du vacuome d'une génération à l'autre par l'intermédiaire des basidiospores.*

*Graisses.* En dehors des éléments énumérés ci-dessus, le mycélium ainsi que l'appareil fructifère d'*Exobasidium uliginosi* peuvent accumuler des matières grasses sous forme de petits globules irréguliers de tailles variées. Ces inclusions graisseuses émigrent et s'agglomèrent dans les organes sporifères, dans les basides. Elles se colorent en brun foncé par l'acide osmique et le Laguesse est le seul fixateur qui les a mises en évidence. L'hématoxyline les colore fortement en noir et, le plus souvent, elles se trouvent mélangées aux cytosomes desquels elles se distinguent par leur forme irrégulière et leur propriété osmo-réductrice (Fig. V).

## II

### ÉVOLUTION NUCLÉAIRE

L'étude du noyau, dans ce groupe de champignons, a donné des résultats satisfaisants, vu la grande taille du noyau de la baside et l'affinité des éléments nucléaires pour les réactifs colorants.

Les préparations, fixées au Laguesse et au picroformol, ont été les meilleures à ce sujet. Dans le Regaud, les noyaux apparaissent le plus souvent sous la forme d'une tache chromatique sans contour bien défini.

Pour l'*Exobasidium Uliginosi*, nous avons préféré le liquide du Bouin, car la baside renferme beaucoup de matières grasses, de sorte que les fixations au Laguesse donnent difficilement de bons résultats.

L'étude des mitoses est assez difficile, et pour trouver un point intéressant nous avons examiné un grand nombre de préparations. Les phénomènes, que nous allons décrire, sont à peu près constants et s'appliquent à toutes les espèces étudiées.

*Mycélium*. — Bien que les cloisons qui séparent les cellules mycéliennes soient parfois très espacées, on peut s'assurer, néanmoins, que la plupart des articles ont deux noyaux. Leur taille est très petite et la structure doit être analogue à celle des noyaux des jeunes basides. Cependant, des mitoses n'ont pas été observées dans ces noyaux végétatifs.

*Basides*. — Dans les jeunes cellules qui vont devenir basides, les deux noyaux sont, le plus souvent, rapprochés l'un de l'autre, de sorte que les basides vont se former comme à l'ordinaire par la fusion de ces deux noyaux.

Bien que R. Maire, dans l'étude cytologique sur l'*Exobasidium Andromedae* ne donne aucun détail sur la marche de la fusion, la question au point de vue cytologique, est assez intéressante pour mériter d'être décrite. En effet, au moment de la fécondation, les deux noyaux de la jeune baside passent dans la partie supérieure de celle-ci, s'approchent l'un de l'autre, perdent leur membrane au point de contact et finalement s'y fusionnent intimement.

Cette fusion dite *fusion dangeardienne* commence par les cavités nucléaires c'est-à-dire, par les filaments chromatiques en se terminant par les nucléoles qui se fondent ensuite en un seul.

Le noyau sexuel ainsi formé grossit considérablement : son volume est deux fois plus grand que celui d'un des deux noyaux de la jeune baside. En même temps, il se colore vivement par les réactifs colorants. Ce noyau occupe le centre de la baside, il devient vésiculeux, il montre un gros nucléole le plus souvent excentrique, et dans le suc nucléaire les filaments chromatiques sont plus

épais et fortement colorés. Après la fécondation, il n'y a pas un long temps d'arrêt et le noyau, ainsi préparé, est capable, par un certain nombre de bipartitions qu'il subit, de former les noyaux des spores.

En effet, le noyau commence à se diviser : la division débute par la disparition de la membrane nucléaire, en même temps que les filaments chromatiques se fragmentent en un nombre variable de segments. Ces granulations chromatiques y sont nettement distinctes. A ce moment le nucléole, devenu vacuolaire, se trouve abandonné dans le cytoplasme ambiant. Il ne tardera pas à disparaître complètement : il perd, probablement, sa chromatine au profit de la formation des chromosomes.

Bientôt les granulations chromatiques se réunissent en deux masses qui constitueront les deux chromosomes. Ces deux chromosomes sont situés, plus ou moins régulièrement, à droite et à gauche d'un fuseau achromatique qui porte à chacune de ses extrêmités un centrosome assez visible. La position de l'axe du fuseau est non seulement variable selon les espèces mais aussi dans la même espèce : il est ordinairement parallèle à l'axe longitudinal de la baside ; parfois il est transversal et situé au sommet (*Exobasidium discoïdeum* et *Exobasidium Rhododendri*).

La variabilité de la position du fuseau montre que l'*Exobasidium* est un type inférieur des Basidiomycètes.

Les deux chromosomes s'éloignent chacun vers une extrêmité pour constituer deux noyaux. La seconde division suit de près la première. Les deux noyaux-fils entrent, de nouveau, en division, sans avoir reformé de nucléole : deux centrosomes et un fuseau apparaissent ainsi que deux petits chromosomes qui se confondent souvent en un seul. La division se fait donc comme dans la première mitose, mais les chromosomes sont deux fois plus petits que dans le premier cas. Les chromosomes vont se séparer et chacun va gagner un pôle pour constituer quatre noyaux. Ceux-ci vont s'entourer d'une membrane aussitôt que leur nucléole est formé. Les quatre noyaux-fils émigrent chacun dans une spore par le procédé ordinaire des Basidiomycètes. En effet, on constate

que dès le début de la division du noyau sexuel de la baside, celle-ci montre à son sommet les ébauches des stérigmates qui se développent rapidement et se renflent à leur sommet pour constituer la spore qui reçoit un noyau.

Les stérigmates, plus ou moins longs, ne naissent pas synchroniquement ; leur nombre, typiquement de quatre, peut varier. Il peut arriver qu'il se forme deux, cinq ou sept stérigmates. Le nombre des noyaux peut varier aussi : il arrive, fréquemment, qu'un des quatre noyaux formés par les deux bipartitions successives du noyau sexuel de la baside, disparaît étant réduit à une masse chromatique plus ou moins vacuolaire tandis que les trois noyaux entrent de nouveau en division ; il en résulte cinq ou six noyaux. (Ce cas est à peu près général chez toutes les espèces étudiées). Parfois le noyau de la baside ne subit qu'une seule division d'où deux noyaux et deux spores respectivement (*Exobasidium Rhododendri*). Ces anomalies sont donc indépendantes les unes des autres et la formation des stérigmates n'est pas sous la dépendance des noyaux et vice-versa. Enfin les noyaux destinés à devenir les noyaux des spores, sont attirés chacun vers une spore, s'y insinuent en s'étirant à travers les stérigmates ; ils accommodent leur forme à celle des stérigmates dans leur passage grâce à leur masse molle et plastique.

*Spores.* — Les spores, de grande taille, sont uninuclées. La forme varie selon l'espèce : elles peuvent être elliptiques, cylindriques ou réniformes. Les spores germent par bourgeonnement à la façon de levures. Le bourgeonnement commence en même temps que le noyau de la spore entre en division, plus rarement avant la division comme Maire a signalé pour l'*Exobasidium Andromedae*. La division du noyau de la spore se fait par mitose et des images aussi nettes que belles ont été souvent rencontrées. Après la division, il se forme deux noyaux dont l'un passe aussitôt dans le bourgeon ou plutôt dans la spore secondaire qui est presque toujours fusiforme. Ces spores montrent à leur centre le noyau tandis que, dans les extrémités, on remarque une quantité de corpuscules métachromatiques.

Dans l'*Exobasidium Rhododendri*, la spore reniforme, se cloisonne après la division du noyau en deux cellules dont chacune va donner naissance soit à un filament, soit à des spores secondaires. Dans ce cas comme dans le premier, le noyau de chaque cellule se divise par mitose (voir Planche I).

## DEUXIÈME PARTIE

Avant d'aborder les phénomènes cytologiques qui se dégagent de l'action parasitaire et les réactions des tissus affectés, nous croyons devoir rappeler, sommairement, les divers éléments figurés de la cellule végétale.

On sait qu'il existe dans la cellule végétale, à part l'élément nucléaire, trois catégories d'organites cytoplasmiques, présentant chacune des caractères morphologiques et histochimiques bien distincts selon l'organite à considérer.

Les uns élaborent de la chlorophylle, de l'amidon, de la graisse et des pigments xanthophylliens et carotiniens ; ils appartiennent à la catégorie du *Plastidome*.

Les autres donnent naissance à l'anthocyane, aux tanins et aux corpuscules métachromatiques : ce sont les métachromes et les vacuoles ordinaires que M. Dangeard a groupés sous le vocable *Vacuome*. Enfin il y a une troisième catégorie comprenant des organites généralement sphériques, parfois en forme de bâtonnets, d'aspect réfringent et dont le rôle n'a pu être précisé jusqu'à présent ; on les désigne sous le nom *Cytome* ou chondriosomes inactifs.

Cette dernière partie de nos recherches va nous permettre de démontrer les rôles que ces éléments cytoplasmiques jouent sous l'influence du parasitisme dans les diverses plantes hospitalières.

### *Exobasidium discoïdeum* (Ellis)

Cette espèce, fréquente depuis quelques années sur les Azalées d'Europe (Variété Héxé), est caractérisée par les déformations qu'elle produit sur les feuilles, les rameaux et même sur les fleurs de ces plantes.

La présence du champignon provoque la formaton d'une sorte de galle aplatie ou difforme et très charnue (fig. VI). Parfois, elle montre une coloration rosée. La galle présente une concavité correspondant à la partie supérieure de la feuille ; elle est convexe du côté inférieur.

Les vaisseaux sont très altérés et la nervure présente aussi une hypertrophie considérable.

L'étude structurale des feuilles saines d'Azalées, que nous avons examinées, révèle la présence de 2 assises de parenchyme en palissade, auxquelles font suite, en dessous, 3-4 assises de tissu lacuneux à éléments de dimensions variables . Bien différente est la structure d'une feuille attaquée par cette espèce d'*Exobasidium*. Nous remarquons, à la suite d'un cloisonnement actif dans tous les sens des tissus parasités, la disparition complète des méats intercellulaires, en même temps que les rangées de cellules supérieures du parenchyme ont perdu totalement la forme palissadique ; de même les cellules de l'épiderme ne se différencient pas des autres éléments. Dès lors, tout le tissu foliaire prend un aspect absolument homogène (voir fig. VII n° 2).

Ce cloisonnement amène une hypertrophie progressive de la feuille, d'où il résulte une véritable tubérosité ; chacun des éléments qui constituent cette tumeur, peut atteindre un volume de 8 à 9 fois supérieur à celui d'une cellule normale. Qu'observons-nous en ce qui concerne les inclusions cellulaires ?

*Plastidome.* — Ce qui frappe tout d'abord, c'est la grande diminution du nombre des plastes, en même temps que leur diminution de volume. Ces plastes se trouvent dès lors refoulés contre la paroi cellulaire, par suite de la

formation d'une immense vacuole occupant presque la totalité de la cellule.

Nous constatons aussi la disparition de la chlorophylle, laquelle est remplacée peu à peu par la formation d'un grain d'amidon, de sorte que le chloroplaste devient un amyloplaste. On voit ensuite, à la périphérie du grain d'amidon, la substance plastique perdre de plus en plus son épaisseur, puis disparaître complètement ; les grains d'amidon se trouvent désormais libres dans le cytoplasme ; la plupart d'entre eux tendent à s'agréger autour du noyau pour l'envelopper plus ou moins complètement.

A un stade plus avancé, on constate la disparition totale des grains d'amidon absorbés probablement par le champignon (Fig. VII, nº 3, 4, 5 et 10).

Fig. VI. — Aspect de la galle discoïdale sur la feuille d'Azalée.

*Cytome.* — Tandis que les microsomes de la cellule normale présentent toujours la forme sphérique, sont très nombreux autour des plastes et très chromatiques ; ceux de la cellule parasitée subissent une déformation accentuée, prenant l'aspect de bâtonnets irréguliers ; ils perdent leur chromaticité ; leur nombre diminue ; ils se groupent au centre de la cellule sur les trabécules cytoplasmiques. Peu à peu ils se désagrègent et finissent par disparaître totalement comme les plastes.

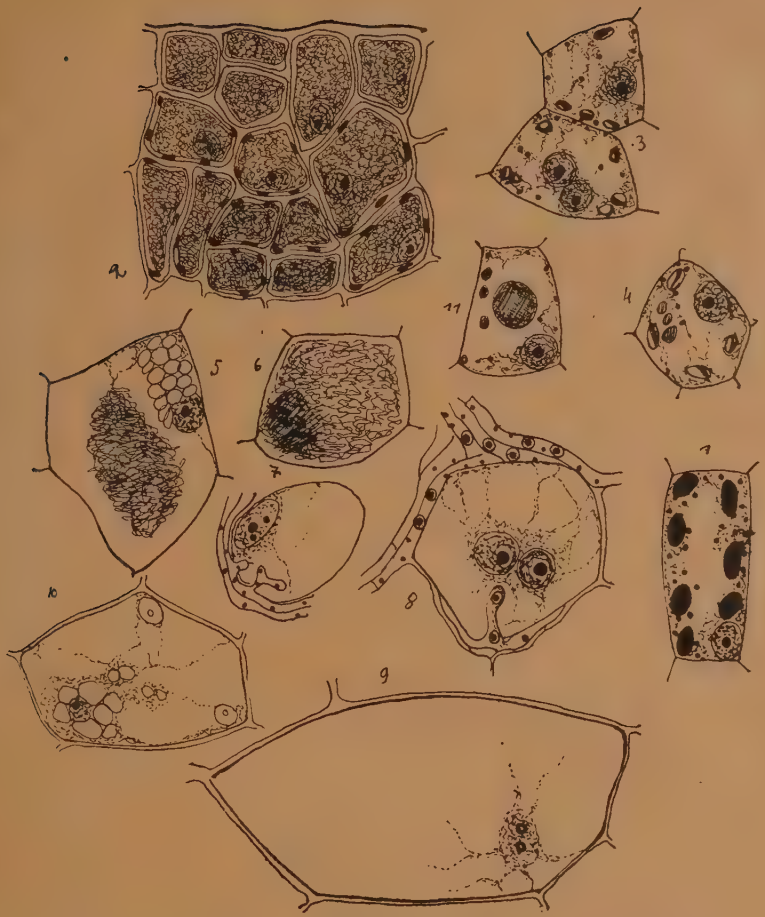


Fig. VII. — *Exobasidium discoïdeum*. 1. Structure normale d'une cellule palissadique : les chloroplastes, colorés en noir par l'hématoxyline, tapissent les parois cellulaires ; cytosomes sphériques très abondants et un noyau nucléolé. 2. Début de l'infection : cloisonnement cellulaire ; cellules remplies d'une grosse vacuole, plastes refoulés à la périphérie. Noyaux cachés par les vacuoles. 3. Commencement de la transformation des chloroplastes en amyloplastes. 4. Un stade plus avancé du processus de la transformation. 5 et 10. Les grains d'amidon situés au voisinage et autour du noyau. 6. Cellule dont la vacuole laisse voir par transparence le noyau en mitose. 7. Cellule montrant un suçoir ramifié. 8. Cellule à deux noyaux dépourvue de ces éléments cytoplasmique. Un suçoir en batonnet. 9. Cellule considérablement hypertrophiée contenant un noyau désorganisé : la membrane nucléaire est disparue et les nucléoles sont devenues vacuolaires. 11. Cellule parenchymateuse montrant de gros corpuscules métachromatiques.

*Vacuome.* — Dans la cellule saine, les éléments vacuolaires sont de faible volume, le protoplasme occupant la plus grande partie. Dans la cellule parasitée, les vacuoles deviennent plus grandes, plus nombreuses et séparées par des trabécules cytoplasmiques de plus en plus minces. A mesure que le parasitisme augmente, les précipités vacuolaires sont de plus en plus abondants. Tout à la fin, la cellule est réduite entièrement à une grosse vacuole.

*Noyau.* — Le noyau subit lui aussi l'hypertrophie, mais pas proportionnellement à l'ensemble de la cellule hypertrophiée. Il accumule de la chromatine en grande quantité, pour former probablement des chromosomes. En effet, il entre en division pendant le cloisonnement cellulaire, que nous avons décrit ci-dessus, par mitose ; nous avons réussi, en effet, à voir les diverses manifestations caryokynétiques.

Au fur et à mesure que l'attaque s'accentue, le noyau subit les modifications suivantes :

1° La membrane nucléaire tend à disparaître ;

2° Le noyau prend l'aspect d'une masse finement granuleuse (nucléoplasme) ;

3° Dans un même noyau, les nucléoles se multiplient (3-4) ; ils persistent encore quelque temps. Puis ils finissent par perdre leur chromatine, du centre à la périphérie et deviennent alors de véritables anneaux lesquels disparaîssent en dernier lieu.

A ce stade, la cellule en question devient presque totalement dépourvue de son élément nucléaire, et est pour ainsi dire réduite à une grosse vacuole à contours irréguliers, avec quelques rares trabécules cytoplasmiques. (Fig. VII, n° 689). Des phénomènes analogues ont été constaté schez la fleur attaquée. Nous devons seulement signaler, en plus, la production considérable d'anthocyane.

### *Exobasidium Rhododendri* (Cram)

Ce parisite produit des galles typiques sur les feuilles et les fleurs de *Rhododendron ferrugineum*. Ces organes, rouges et luisants au début, finissent par se couvrir d'une couche mate due aux fructifications du champignon.

Cette espèce est caractérisée par la grande taille des spores et par leur cloisonnement en deux cellules. Chaque cellule germe en donnant des spores secondaires ou directement un mycélium.

La galle peut être localisée sur un endroit de la feuille, ou même tout le limbe peut être complètement transformé (Fig. VIII, n° 8). Elle représente un tissu aqueux, un réservoire d'eau qui se perd au fur et à mesure que la cuticule est traversée par les basides.

Les faisceaux vasculaires sont considérablement affectés et surout les tracheïdes qui s'étendent souvent jusqu'au voisinage de cellules sous-épidermiques. Par contre, les vaisseaux criblés ne subissent presque aucune modification.

Quant aux phénomènes d'ordre morphologique, cytologique et microchimique, ils sont analogues à ceux que nous avons décrits dans le cas de l'*Exobasidium discoïdeum*. Il convient néanmoins de signaler quelques différences concernant en particulier le plastidome et les éléments nucléaires : en effet, les plastes, après avoir perdu leur chlorophylle, augmentent considérablement de volume, et restent sous cette forme pendant tout le processus de cloisonnement; ensuite une grosse vacuole occupant presque toute la cavité cellulaire les rejette contre la paroi en les comprimant ; ils deviennent alors fusiformes (fig. VIII n° 1, 2, 3 et 5) ; en même temps, ils se transforment en amyloplastes. A un stade plus avancé, la plupart de ces amyloplastes disparaissent ; cependant quelques grains d'amidon subsistent, au moment où le parasitisme a atteint son maximum, contrairement au cas décrit précédemment ; en effet chez les Azalées attaqués

par *Exobasidium discoïdeum*, on ne voyait plus, à la fin, la moindre trace de ce produit de métabolisme cellulaire. Envisageons maintenant le noyau. Celui-ci s'hypertrophie, prend des formes variées et multiplie ses nucléoles ; mais ensuite on ne le voit pas disparaître comme dans le cas précédent ; il semble ainsi plus résistant (Fig. VIII, n° 4, 5, 6).

Il est à signaler en outre que les cytosomes eux aussi persistent comme les plastes ; puis la plupart d'entre eux prennent la forme de grosses vésicules. Enfin, en ce qui concerne le vacuome, nous observons des différences micro-chimiques : tandis que les assises périphériques correspondant à la surface de la galle, sont très riches en anthocyane (ce qui donne à la galle au début de l'infection sa couleur rouge caractéristique), dans les assises profondes, nous observons un contenu vacuolaire incolore et dépourvu de précipitations colloïdales.

*Exobasidium Vaccinii-Myrtilli* (Fuck). Woron.

Cette espèce est caractérisée par ses spores allongées, courbées de manière que leur partie concave regarde l'extérieur. Leur taille mesure à peu près 13-14 $\mu$.

La présence de ce parasite amène une hypertrophie, moins exagérée que dans les cas précédents, des feuilles affectées.

Ici encore, nous avons observé des phénomènes cytologiques et histochimiques semblables aux précédents. Seulement, il convient de signaler que les feuilles de *Vaccinium Myrtillus* L. parasitées, ne subissent aucun processus de cloisonnement cellulaire. La tuméfaction qui se produit, résulte exclusivement de l'hypertrophie considérable des cellules (voir fig. IV n° 1, 2).

*Exobasidium Vaccinii-uliginosi* (Boud.)

Chez *Vaccinium uliginosum* L., par opposition à ce qui se passe dans les Ericacées précédemment étudiées

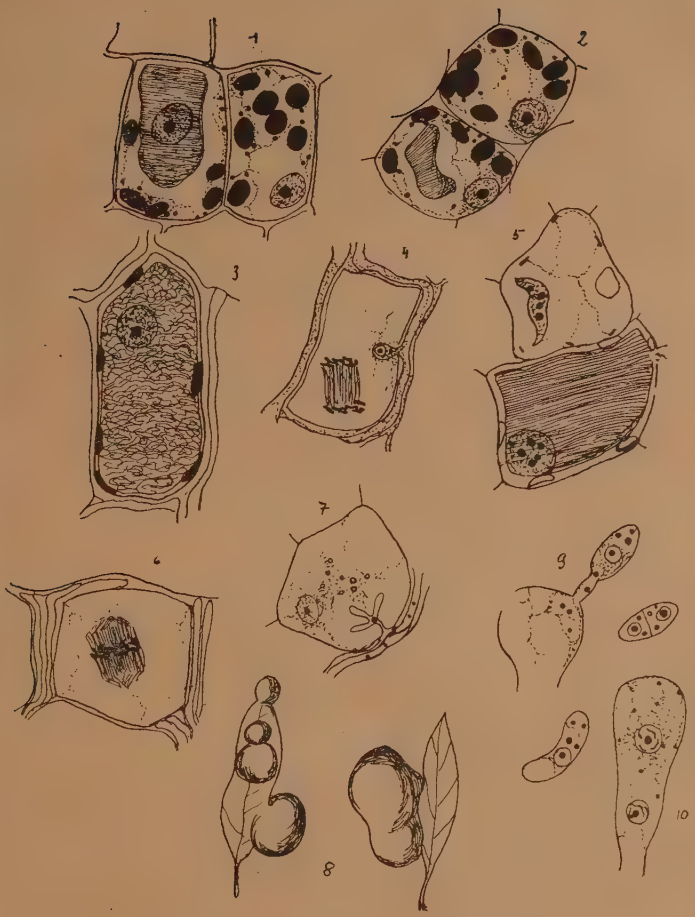


Fig. VIII. — *Exobasidium Rhododendri.*

Les fig. 1 et 2 montrent la structure normale des cellules palissadiques et du mésophylle : les chloroplastes, nombreux, sont fortement colorés en noir par l'hématoxyline. Les cytosomes très abondants et parfois une vacuole au centre de la cellule. 3. Cellule palissadique au début de l'infection : une grosse vacuole pousse les plastes à la périphérie. 4 et 6. Noyaux en mitose. 4. Un suçoir renflé. 5. Cellules montrant les chloroplastes transformés en amyloplastes. Un noyau en forme de croissant et les cytosomes en bâtonnets (cel. sup.) ; un gros noyau avec plusieurs nucléoles caché par une grosse vacuole (cel. inf.). 7. Un stade très avancé : cellule montrant des cytosomes vésiculeux et un suçoir ramifié. 8. Aspect des galles produites sur les feuilles de Rhododendron. 9. Les endochromidies dans la baside et dans les spores. 10. Jeune baside avant la fusion et dont le cytoplasme montre des cytosomes sphériques.

nous assistons à la formation, non pas de galles, mais de faux balais de sorcières, dont les feuilles sont plus petites et plus épaisses que celles des rameaux sains, étant arrêtées dans leur développement. En effet, le mycélium hiverne dans l'écorce des rameaux et infecte les jeunes pousses issues de ces rameaux au moment de l'éclosion des bourgeons. Les pousses, ainsi affectées, montrent à leur début une coloration vert-pâle ; elles deviennent ensuite rouges. A un stade plus avancé l'aspect change et la couleur rouge devient blanchâtre, poussiéreuse sur la face inférieure de la feuille. Cet aspect est dû au développement des basides et des basidiospores.

Cette espèce est caractérisée par ses spores elliptiques (14-17 $\mu$) ; elle se rapproche beaucoup de l'espèce décrite par R. Maire sous le nom *Exobasidium unedonis* Maire, que l'auteur avait trouvée sur l'Arbousier (*Arbutus unedo*) L. dans les forêts d'Algérie.

Quant aux phénomènes de cloisonnement consécutifs au parasitisme, leur activité est faible dans ce cas, ne se produisant que dans la première assise du tissu en palissade.

Essayons maintenant de décrire un métabolisme cellulaire nouveau que jusqu'à présent nous n'avons pas rencontré dans les autres Ericacées parasitées. Il s'agit de la présence des phénomènes de sécrétion graisseuse, phénomènes analogues à ceux que l'un de nous a déjà observés dans une recherche antérieure sur les céréales parasitées (Blés) par *Puccinia glumarum* (1).

Lorsqu'on examine le tissu foliaire sain du *Vaccinium uliginosum* traité vitalement et après fixation à base d'acide osmique (Laguesse), on est frappé par la présence de nombreuses granulations lipoïdes à l'intérieur des chloroplastes. On voit donc qu'il s'agit ici, non pas d'*amyloplastes* comme dans les cas précédents, mais au contraire d'*oléoplastes*, tandis que, dans le cytoplasme de ces mêmes éléments ainsi traités, nous constatons l'absence complète de ces inclusions oléagineuses (fig. IX n° 1).

(1) Consulter *Thèse Doctorat ès-Sciences*, par Saïd Kharbush, 1926.

Que se passe-t-il donc sous l'influence du parasitisme ?

Tout au début de l'infection, nous avons observé la formation exagérée de corps gras à l'intérieur du plaste. Puis, à la suite de la désorganisation plus ou moins

Fig. IX. — *Exobasidium uliginosi.*

1. Cellule palissadique normale : les plastes renferment des gouttelettes d'huile. Le cytoplasme ne montre que des cytosomes sphériques et un noyau.
2. Cellule parasitée : le cytoplasme renferme des globules d'huile de diverses dimensions, ainsi que les filaments mycéliens (gr.).

marquée de quelques-uns de ces plastes, nous assistons à l'apparition de masses graisseuses libres dans le cytoplasme de la cellule parasitée (Fig. IX n° 2). A un degré de parasitisme plus accentué, ces globules oléagineux finissent par se résoudre en minuscules gouttelettes pour passer ensuite du cytoplasme de l'hôte au filament mycélien et de là jusqu'à la baside. En effet, nous voyons celle-ci se bourrer de plus en plus de graisses (fig. 5).

Nous en concluons que cet ensemble de phénomènes est consécutif au parasitisme.

Cependant on pourrait se demander avec juste raison, si l'existence de ces lipoïdes, chez *l'Exobasidium uliginosi*, a son origine dans le corps même du parasite, aux dépens des autres constituants de son cytoplasme. Autrement dit, proviennent-ils du champignon plutôt que de l'hôte ?

Nous rappelons que les organes végétatifs et reproducteurs des trois premières espèces étudiées sont très riches en divers composés phénoliques (corpuscules métachromatiques principalement), à l'exclusion de toute substance lipoïde. Par contre, chez *l'Exobasidium uliginosi*, on est frappé, au point de vue histochimique, par la grande abondance de minuscules grains lipoïdes, particulièrement dans les organes de reproduction. Nous croyons pouvoir affirmer que ces matières grasses sont un produit de la désagrégation des *oléoplastes*, lesquels existent chez l'hôte normal, désagrégation due à l'action parasitaire.

D'ailleurs nous avons remarqué en plus dans les très jeunes filaments mycéliens de cette espèce et avant la formation de la baside, c'est-à-dire tout au début de l'infection, l'absence totale de ces éléments graisseux.

## CONCLUSION

I. Dans le présent travail, nous avons fait l'étude histologique des *Exbasidiées* : Nos recherches apportent des résultats assez précis concernant le développement de la baside et de la basidiospore jusqu'à la germination de celle-ci. Nous avons pu constater la présence constante, dans les organes de reproduction (baside) de cette famille, *la Mixie* de René Maire (*Synkaryon*) ou bien de la *Caryogamie* que M. Dangeard et son élève, Sappin-Trouffy nous ont révélée. En effet, c'est à ces deux auteurs que revient l'honneur d'avoir établi les premiers que, dans toutes les familles de champignons supérieurs (*Urédinées*, *Ustilaginées*, *Protobasidiomycètes* et *Basidiomycètes* et *Ascomycètes* divers...), la formation

de l'asque et de la baside est toujours précédée d'une fusion de deux noyaux, fusion de lors dite *dangeardienne*.

Cette fusion nucléaire, maintenant confirmée de tous côtés, surtout pour les *Basidiomycètes*, est, d'après M. Dangeard physiologiquement et morphologiquement équivalente à l'acte sexuel. La sexualité, pour ce savant, consiste donc dans la *Caryogamie* de deux energides de parenté assez éloignée, indépendamment de toute différenciation sexuelle.

Quant à la division de noyaux chez les *Exobasidiées*, nous avons constamment rencontré deux chromosomes, nombre d'ailleurs constant chez les *Basidiomycètes*.

Aussi avons-nous suivi de près l'évolution du système vacuolaire à l'état vital, notamment dans l'*Exobasidium discoïdeum* Ellis, qui se prête admirablement à ce genre d'étude : en effet, nous avons nettement observé le passage des vacuoles de la baside dans la basidiospore à travers le stérigmate ; la spore germant transmet, à son tour, des vacuoles au tube germinatif et de là dans le mycélium. Ces observations nous ont amené à conclure que les vacuoles, chez l'*Exobasidium*, se transmettent de cellules en cellules en conservant leur individualité sans naître *de novo*. Enfin, outre les corpuscules métachromatiques et les inclusions lipoïdes signalées dans le courant de ce travail, nous avons mis, pour la première fois, en évidence l'existence dans cette famille du *Cytome* lequel est représenté par des cytosomes dont la forme est toujours sphérique.

II. Ces recherches nous ont permis aussi de suivre les modifications et les transformations cytologiques de constituants cytoplasmiques de tissus affectés ainsi que les produits de métabolisme cellulaire qui s'y manifestent sous l'action du parasitisme, phénomènes que nous allons maintenant résumer pour les espèces étudiées.

Les trois premières espèces d'*Exobasidium* produisent sur leurs hôtes respectifs :

## EXPLICATION DE LA PLANCHE

1-13 *Exobasidium discoideum Ellis.*

Fixation au Laguesse et Bouin, coloration à l'hématoxyline ferrique.

1. Jeune baside avec ddux noyaux avant la fusion. 2. Fusion des noyaux. 3. Noyau sexuel de la baside. 4. Première division : début de la prophase. 5. et 5' métaphase : ébauche des stérigmates. 6. Seconde division, métaphase. 7. Troisième division. 8. Baside à quatre noyaux et la formation des spores. 9. Formation des spores. 10. Spores, division du noyau. 11. Spore en bourgeonnement avec deux noyaux. 12. Baside montrant des endochromidies dans le stérigmate et dans la spore. 13. Spore secondaire (grossis : environ 1000).

14-22 (spores) *Exobasidium uliginosi Boud.*

Fixation au picroformol. Color. à l'hémat. ferr.

14. Jeune baside avec ses deux noyaux primaires. 15. Fusion nucléaire dans la jeune baside. 16. Première division. 17. Seconde division. 18. Troisième division : anaphase. Deux stérigmates en sporulation. 19. Baside à quatre noyaux, ébauche des stérigmates. 20. Baside à quatre noyaux complets. 21. Jeunes basides dont le cytoplasme est bourré de graisses. 22. Spores. Division du noyau ; spore à deux noyaux (Grossis : 1000).

22-28 *Exobasidium Myrtilli* (Fuck) Woron.

Fixation Laguesse et picroformol. Color. hématoxyline.

22. Fusion des noyaux dans la jeune baside. 23. Baside jeune, noyau avant le stade synapsis. 24. Noyau de la baside en prophase. 25. Première mitose. 26. Seconde mitose. 27. Baside à quatre noyaux et deux stérigmates en sporulation. 28. Spores mûres à un noyau et des endochromidies. Spores à deux noyaux (Grossis : 1000).

29-40. *Exobasidium Rhododendri Cram.*

Fixation Laguesse, Regaud et Bouin. Col. Hémat.

29. Fusion nucléaire. 30. Jeune baside avec son noyau en synapsis. 31. Baside, formation des stérigmates. 32 et 34. Métaphase de la première mitose (variation de l'axe du fuseau) 33. Passage des noyaux dans les stérigmates. 35. Baside à trois stérigmates et deux noyaux. 36. Troisième mitose. 37. Baside à quatre noyaux. 38. Baside montrant des endochromidies dans la spore. 39. Mitose dans une spore adhérente à son stérigmate. 40. Spores mûres : mitoses simples et simultanées de leurs noyaux. Spores germant. (Grossis : environ 1000).

*Morphologiquement* : des tumeurs plus ou moins marquées selon l'espèce, dûes aux phénomènes de cloisonnement ;

*Histologiquement* : une uniformité de diverses assises cellulaires, déformation profonde des éléments figurés du cytoplasme ;

*Microchimiquement* : une production abondante de composés phénoliques et d'amidon.

Par contre chez l'*Exobasidium uliginosi* nous assistons, au point de vue histochimique, à un métabolisme cellulaire nouveau qui n'a pas été rencontré dans les autres Ericacées parasitées ; la présence des phénomènes de secrétion graisseuse dont l'ensemble, croyons-nous, est consécutif au parasitisme.

*Notice Bibliographique*


Bensaude (M^lle) : Recherches sur le cycle évolutif et la Sexualité des Basidiomycètes (*Thèse*, 1918).

Brefeld : Die gattung Exobasidium (*Unters. d. Gesamt. geb. d. Myc.*, 8, 12-18, 1889).

Dangeard (P.-A.) : Recherches sur la reproduction Sexuelle des Champignons (*Le Botaniste*, 3^e Sér., 1892).

— Mémoire sur la reproduction sexuelle des Basidiomycètes (*Le Botaniste*, 4^e Sér., 1894-95).

— Nouvelles considérations sur la reproduction sexuelle des champignons supérieurs (*Le Bot.*, 9^e Série).

Gaumann (Ernst) : Uber die Gattung Kordyana (*Rac. Ann. Myc.*, vol. XX, 1922).

Geyler (H.-Th.) : Exobasidium Lauri nov. sp. (*Bot. Zeit.*, 32 : 34-326, pl. VI, 1874).

Juel (O.) : Die Kernteilung in den Basidien und die Phylogenie der Basidiomycètes (*Iahrbücher. f. wiss. Botanik*, 1898).

Maire (R.) : Recherches cytologiques et Taxonomiques sur les Basidiomycetes (*Thèse*, 1902).

— Maladies des végétaux ligneux de l'Afrique du Nord (*Exobasidium Unedonis*) Maire, sur *Arbutus Unedo* L.

Patouillard (N.) : Les Hyménomycètes d'Europe, 1887.

Petri (L.) : Osservazzione sulle galle fogliari Azalea indica prodotte dall' Exobasidium discoïdeum Ellis (*Ann. Myc.*, 1907, vol. V, n° 4).

Richards (H.-U.) : Notes on cultures of Exobasidium Andromedeae and of Exob. vaccinii .

Sappin-Trouffy : Recherches histologiques sur la famille des *Urédinées* (*Le Botaniste*, 5^e Sér., 1896-1897).

Thomas : Uber Exobasidium Vaccinii wor, einige andere Exobasidium und Magnusiella.

Van Tieghem : Sur la fécondation des Basidiomycètes (*C. R. Ac. Sc.*, I, 1875).

Woronin : Exobasidium Vaccinii (*Ver. d. Natur. Gesellsch. Zu. Freiburg*, I, B., 1867).

# BIBLIOGRAPHIE

P.-A. Dangeard. — *Recherches sur l'Assimilation chlorophyllienne* (*Le Botaniste*, Série 15, fascicules 3-6, octobre 1926).

Première Partie. — I. *La sensibilité des algues inférieures à la lumière.* — Les algues inférieures, en particulier *Chlorella vulgaris* et *Scenedesmus acutus* se développent indéfiniment à l'obscurité pourvu que le milieu nutritif renferme du carbone organique, de préférence sous la forme de glucose. Ensemencé le 9 janvier 1913, et maintenu à l'obscurité complète, le *Scenedesmus acutus* continue à se développer vigoureusement à chacun des repiquages successifs qui sont effectués tous les deux ou trois mois depuis treize ans. Une algue verte peut donc vivre exclusivement en saprophyte, tout en continuant de fabriquer de la chlorophylle et sans limite de durée. La vie *halophytique* continue s'observe également chez certaines Algues vertes *Chlorella genevensis*. Des travaux des auteurs, il semble résulter : 1° Que les plantes supérieures sont incapables de poursuivre leur développement d'une génération à la suivante par nutrition purement saprophytique, en quoi elles diffèrent des algues vertes inférieures ; 2° Que dans le développement des plantes supérieures, la nutrition halophytique prédominante est associée dans une proportion variable avec la nutrition saprophytique, toutes les plantes vertes se comportent sans doute de la même façon à cet égard.

*Propriétés à l'égard de la radiation d'une algue inférieure cultivée dans un milieu nutritif dépourvu de carbone organique.* — L'expérience révèle que, placée sur un milieu nutritif dépourvu de carbone organique, l'Algue ne végète que si elle se trouve à la lumière. Par leur végétation rapide, la petitesse des germes, l'absence des zoospores, *Chlorella vulgaris*, *Ch. genevensis*, *Scenesdesmus acutus* se prêtent très bien à mettre en évidence la sensibilité d'une Algue à la radiation.

*La végétation du Chlorella vulgaris dans ses rapports avec la lumière.* — Le développement maximum de la Chloralle s'observe dans la zone où l'éclairement est optimum. Si au moyen d'un prisme, on projette les divers rayons du spectre sur la cuve de culture renfermant la chlorella, celle-ci se développe dans les zones correspondant aux bandes d'absorption.

Deuxième Partie. — II. *La sensibilité des Chlorella et des Scenedesmus à la lumière indiquée par le dégagement des bulles d'oxygène.* — Les plantes aquatiques exposées à la lumière dégagent des bulles d'oxygène qui proviennent de l'assimilation chlorophyllienne. L'inconvénient d'employer des plantes aussi complexes que le sont celles d'une organisation aussi élevée qu'une phanérogame est le manque de concordance existant nécessairement, après un long intervalle d'obscurité, tel que la nuit, entre le début du phénomène de photosynthèse à l'intérieur des tissus verts de la plante et la première apparition des bulles. La diminution, par la respiration, de l'oxygène dégagé est moins importante, lorsque toutes les cellules sont vertes, comme c'est le cas pour beaucoup d'Algues. Les Chlorelles qui sont constituées par des cellules spériques indépendantes, dont la membrane est souvent très mince, semblent devoir, *a priori*, fournir un matériel de choix.

*Les variations de l'assimilation chlorophyllienne.* — Grâce à l'emploi

de cultures de Chlorelles, l'auteur cherche à établir comment varie l'assimilation chlorophyllienne dans une même journée et aux différentes époques de l'année.

*Remarques sur les relations de la photosynthèse et de l'intensité lumineuse.* — On sait que l'intensité lumineuse varie en raison inverse du carré de la distance à la source lumineuse. Il ressort des expériences de l'auteur que la quantité d'oxygène varie aussi d'une manière générale en raison inverse du carré de la distance à la source ; l'assimilation serait donc proportionnelle à l'intensité lumineuse. On sait du reste que chez les plantes supérieures, l'assimilation n'est proportionnelle à l'intensité lumineuse qu'entre certaines limites. Lorsqu'on utilise des intensités lumineuses faibles, l'assimilation croit proportionnellement, à condition qu'on élève la température. Cependant lorsqu'on approche de l'intensité maxima, la proportionnalité ne se maintient pas. Il en résulte que pour atteindre le maximum d'action sur l'anhydride carbonique, il faut non seulement élever la température, mais aussi l'intensité lumineuse. A chaque intensité lumineuse correspond un optimum de température au-delà duquel aucune augmentation d'action ne se fait sentir. Telles sont les données classiques.

P.-A. Dangeard estime qu'on peut penser que dans les limites où la vie de la cellule ne souffre dans son activité normale, ni d'une trop basse température, ni d'une chaleur excessive, l'assimilation est proportionnelle à l'intensité lumineuse tant que les propres réserves de la cellule peuvent exercer l'équilibre nécessaire. Le phénomène de la photosynthèse en lui-même ne constitue qu'une simple incidence, il n'est pas le résultat direct de la température du milieu. Avec une culture vigoureuse et un milieu bien pourvu en $CO^2$, le dégagement d'oxygène sera toujours sensiblement proportionnel à l'intensité lumineuse dans les limites indiquées.

La température du milieu n'intervient sans doute que faiblement par elle-même dans le phénomène de la photosynthèse. Si la courbe de l'assimilation augmente graduellement avec l'élévation de la température pour une lumière très vive jusqu'au point critique, c'est-à-dire jusqu'au voisinage de 40°, ainsi que l'a montré Blackman, c'est sans doute parce que la nutrition générale se trouve favorisée par cette élévation de température. Celle-ci agit favorablement sur le métabolisme cellulaire, mais la photosynthèse elle-même est directement sous la dépendance de l'énergie absorbée par la chlorophylle. Un métabolisme cellulaire de plus grande activité, qui maintiendrait l'équilibre, assurerait une utilisation plus complète, à n'importe quelle température, non nocive, de l'énergie absorbée.

*Remarques sur la production de courants complexes dans l'eau d'un grand flacon cylindrique exposé au soleil.* — En effectuant la numération des bulles d'oxygène qui se dégageaient à l'intérieur d'un flacon de deux litres renfermant au fond une épaisse culture de Chlorelles, en pleine activité d'assimilation, M. P.-A. Dangeard a observé un phénomène qui lui a paru présenter un certain intérêt.

Dans une masse d'eau inégalement chauffée, il se produit naturellement des courants en sens variable, comme dans l'air. Les différences d'échauffement déterminent des courants qui sont mis en évidence par le mouvement des colonies de chlorelles, qui flottent comme de petits ludions dans la masse liquide et suivant les moindres impulsions des courants ; on s'aperçoit alors de la grande complexité de ces derniers. Si la masse liquide était immobile, les colonies vertes monteraient suivant la verticale, emportés par leur provision d'oxygène. Elles redescendraient également suivant la verticale, après départ des bulles. En réalité si on voit les chlorelles suivre en quelques

minutes les trajets les plus capricieux, dans l'ensemble, on reconnaît cependant une tendance des colonies à décrire une ou plusieurs courbes. Donc, dans les conditions des observations réalisées, on a affaire le plus souvent à des courants circulaires.

Ces quelques observations suggèrent quelques réflexions au sujet du plancton des lacs et du plancton marin. Si la profondeur est faible et si le fond reçoit pendant le jour des radiations actives, de la photosynthèse, les colonies d'algues appartenant à différents groupes exécutent un va et vient entre le fond et la surface de l'eau. Lorsque la profondeur dépasse les limites d'action de la lumière sur l'assimilation, il semble que tous les organismes chlorophylliens, qui existent dans cette zone et y sont entraînés, doivent, pendant la nuit, s'ils ne conservent pas leur provision de gaz, regagner le fond sans espoir de revenir à la surface. Ils peuvent du reste conserver leur vitalité pendant des mois. En effet, P.-A. Dangeard a constaté que des germes de *Chlorella genevensis*, maintenus à l'obscurité pendant un an dans un *liquide minéral* sont restés vivants et ont pu servir à effectuer de nouvelles cultures ; mais la multiplication n'ayant pas lieu, en l'absence de carbone organique, la persistance de la vie du plancton aux grandes profondeurs n'aurait pas grand intérêt, parce que sa masse serait fortement réduite. Il en serait tout autrement, si la plupart des organismes formant le plancton chlorophyllien possédaient, comme les *Chlorella* et les *Scenedesmus* la propriété de se multiplier activement et indéfiniment à l'obscurité complète en utilisant du carbone organique. Mais on ignore si le carbone organique provenant de la décomposition des Poissons et autres animaux marins peut être utilisé en lieu et place des sucres et en particulier du glucose. Tout cela est assez peu probable et alors se pose l'énigme de la vie aux grandes profondeurs où tout n'est sans doute que vie animale, synonyme de destruction.

Et. Foex.

Jakob Eriksson. — *Die Pilzkrankheiten der Landwirtschaftlichen Kulturgewachse.* (Handbuch fur Pflanzenbauer und Studierende 1. Teil. Mit. 151, Abbildungen und 3 fanigen Tafelnb Zweite, vollstandige neubearbeitete Auflage (*Franch'sche Verlagshandlung*, Stuttgart, 1927).

Depuis l'apparition de la première édition de ce livre, en l'année 1912, de tels progrès ont été réalisés dans nos connaissances sur les maladies, que les champignons déterminent chez les végétaux cultivés, qu'à l'occasion d'une nouvelle édition de l'ouvrage une refonte complète s'imposait.

Faire un exposé concis et cependant relativement complet de nos connaissances sur les maladies qui atteignent les cultures des pays tempérés de notre continent, telle est l'œuvre considérable que le vénérable savant suédois s'est imposé et a magistralement réalisée. Son traité fournit un aperçu général sur les principales sortes de maladies qui attaquent les cultures non seulement de l'Europe septentrionale, et centrale, mais encore d'autres contrées. Une place importante est en outre réservée aux moyens de lutte qu'on peut opposer aux ennemis des plantes agricoles.

Le plan de cet important ouvrage, dans lequel les Phytopathologistes trouveront une documentation des plus précieuses, est le suivant : Structure et nature des champignons ; Aperçu sur les groupes de champignons ; Formes de maladies ; Mesures générales de traitement contre les maladies ; Vue d'ensemble sur les principales maladies déterminées par les champignons groupées suivant l'ordre des hôtes.

Et. Foex.

Louis Rives. — *Recherches sur quelques formes de dépérissements de la Vigne (Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Toulouse pour obtenir le titre de Docteur de l'Université)*. Toulouse, Imprimerie régionale, 59, rue Bayard, 1926.

I. *Les Mycorhizes endotrophes de la vigne. Leur rôle dans divers cas de dépérissements.* — Depuis la crise phylloxérique et à la suite de la reconstitution du vignoble à l'aide des plants américains, des phénomènes de dépérissements autrefois relativement rares se sont manifestés dans les vignes greffées avec une fréquence et une intensité qui préoccupent beaucoup les viticulteurs. C'est à l'étude des formes de dépérissement les plus répandues et les plus inquiétantes que ce travail est consacré.

L'auteur attire l'attention sur la fréquence des mycorhizes endotrophes chez la Vigne. Le manque d'affinité entre greffon et sujet réduit l'extension de l'appareil radiculaire et augmente le développement des champignons endophytes. Une mauvaise adaptation du porte-greffe au sol favorise également l'extension des champignons endophytes. Il paraît difficile à M. L. Rives de considérer l'endophyte comme avantageux pour la plante en tant qu'organe d'absorption, étant donné les très rares communications qui existent entre le mycélium et l'extérieur, et étant donné, d'autre part le grand nombre des poils absorbants. Chez les vignes à vigueur diminuée, ou plus ou moins dépérissantes, les radicelles sont en général, plus fréquemment et plus abondamment envahies par l'endophyte. Les nombreuses taches brunes que l'on observe sur les radicelles renfermant des endophytes, taches qui facilitent beaucoup la recherche des radicelles mycorhizées, sont aussi la preuve que le champignon provoque des lésions dans les tissus qu'il envahit. On ne saurait cependant considérer l'endophyte comme un parasite particulièrement virulent, puisqu'on le rencontre dans les vignes en parfait état de santé, qu'il est localisé dans les radicelles et ne franchit pas l'endoderme, respectant les tissus du cylindre central. Dans des souches normales à cause du développement rapide des radicelles, plus que par suite de la réaction des tissus, l'endophyte ne cause pas un mal très apparent. Il contribue cependant à la disparition plus ou moins anticipée des radicelles, et c'est là un fait qui n'est pas sans importance. L'endophyte hâte la nécrose des radicelles à l'automne, il peut la préparer ou même la provoquer durant l'été et priver par conséquent la plante de bonne heure en saison d'une partie plus ou moins importante de ses moyens d'alimentation, soit en eau, soit en éléments nutritifs. En ce qui concerne l'eau, cette action de l'endophyte peut avoir des conséquences graves, au moment où la transpiration est la plus intense. Le mal est plus grand lorsque, pour une cause quelconque, la vigne souffre, émet des radicelles peu vigoureuses et poussant lentement, parce qu'alors l'extension de l'endophyte devient plus importante. Lorsqu'une vigne souffre de la sécheresse, l'extension des Mycorhizes endotrophes est considérable. Cet envahissement aggrave sensiblement l'action de la sécheresse. On peut souvent attribuer le mauvais développement des radicelles, qui caractérise le court-noué, à une aération insuffisante du sol par suite de stagnation d'eau. Ces conditions ont eu comme conséquence un développement hâtif et une extension très grande des mycorhizes endotrophes. Pour l'auteur, le court-noué est dû fréquemment à une situation trop profonde du système radiculaire, à son séjour dans un milieu malsain, humide, insuffisamment aéré. Des fumures organiques, qui semblent favoriser le développement des mycorhizes, peuvent dans certains cas aggraver le court-noué. L'intervention des champignons endophytes n'est pas nécessaire pour déclancher le

court-noué. Certains agents physiques (froid, etc.) jouent un rôle du même ordre que celui des organismes. D'une manière générale, tout ce qui contribuera à augmenter la concentration du suc cellulaire sera une cause d'aggravation du court-noué, qui n'est pas une maladie spécifique reconnaissant une cause unique. Il s'agit d'un symptôme d'une manifestation d'état de souffrance, dont les causes peuvent être fort diverses, chacune d'elles appelant des traitements différents ou des mesures préventives particulières. Quoi qu'il en soit, dans beaucoup de cas, la cause initiale des dépérissements est accompagnée d'une extension nuisible des endophytes.

II. *Les Greffons tarés par le Fusarium viticolum.* — On s'est beaucoup plaint, ces dernières années, dans le Midi de la France, du grand nombre de greffons tarés. L'altération se propage surtout dans le sens de la longueur. Les tissus desséchés ou ceux qui sont brunis sont envahis par un mycélium intracellulaire, assez irrégulier, ramifié, cloisonné, qui est particulièrement abondant dans les rayons médullaires, les vaisseaux du bois, qu'il emplit quelquefois presque entièrement, mais qu'on rencontre aussi dans les autres tissus (corticaux, libériens, médullaires). Il s'agit du *Fusarium Viticolum* von Thumen. Des boutures à sections desséchées ou à plaies plus ou moins mortifiées, ont pu être infectées par l'auteur, qui a constaté qu'au contraire des fragments de flèche, appartenant à divers cépages et ne présentant pas de plaies mortifiées, ne se laissaient pas envahir par le Mycélium du *Fusarium.*

La contamination du bois de greffe se fait par une plaie mortifiée (base sectionnée de la bouture, emplacement des vrilles ou des rameaux secondaires, qui ont été enlevés au moment de la confection de la bouture). Parasite occasionnel s'implantant sur les parties mortifiées, le *Fusarium viticolum* peut, dans des conditions favorables, exercer une véritable action parasitaire sur les tissus en état de vie ralentie. Ces dernières sont réalisées lorsque le greffon est conservé en sable légèrement humide et par température suffisante. L'utilisation de greffons tarés peut être une cause d'échec de greffage et une explication de certains cas de rabougrissement ou de court-noués surtout fréquents en terrain argileux. *Fusarium*, influence prédisposante du sol, ajoutent leurs effets pour favoriser l'extension des mycorhizes endotrophes et provoquer le court-noué. Du reste les altérations des tissus ligneux dues au *Fusarium viticolum* peuvent à elles seules expliquer le rabougrissement des pampres.

III. *Contribution à l'étude de l'Esca.* — En juillet-août on peut observer, dans les vignes, des souches qui se dessèchent et meurent très rapidement. C'est l'*apoplexie*, ainsi appelée sans doute à cause de l'allure foudroyante du mal. Cette forme de dépérissement a été très anciennement connue sous le nom de *folletage*. Lorsqu'une vigne souffre de la sécheresse, c'est peu à peu que les feuilles perdent leur turgescence et se dessèchent et ce sont les feuilles de base qui commencent à se dessécher. Dans le cas du folletage, c'est brusquement que l'ensemble des feuilles et sarments se dessèche.

Le folletage paraît être dû à différentes causes qui, d'ailleurs, peuvent ajouter leurs effets dans une mesure plus ou moins grande (vents secs, violents ; sols secs ou même humides, mal aérés et froids ; certaines actions parasitaires).

M. Ravaz, qui dès 1901, s'était occupé de la relation entre les champignons lignicoles et le folletage, avait proposé de réserver le terme d' « apoplexie » pour les cas de folletage dont les champignons lignicoles semblent être responsables, celui de « folletage » étant appliqué à tous les autres cas. Il a décrit en 1909, les caractères morphologiques de l'Apoplexie. Plus tard, M. Viala a appelé « Esca » la forme de folletage due aux champignons lignicoles.

Tandis que les cas de folletage dus au vent s'observent plus souvent chez les vignes jeunes que chez les autres (ce qui est probablement dû au développement insuffisant des tissus conducteurs au niveau du bourrelet de soudure), au contraire l'Esca se manifeste surtout sur les ceps âgés. Les pieds atteints sont isolés, disséminés dans le vignoble ou groupés en foyers. Une fente longitudinale d'une souche atteinte de l'Esca révèle dans le bois une zone plus ou moins brunie ou altérée entourant une masse jaunâtre, friable, ayant un peu l'aspect de l'amadou. Cette dernière serait due à la présence et à l'action du *Sterum hirsutum* Wild. dont dès 1909, M. Vinet signalait la fréquence sur les vignes atteintes d'apoplexie et dont en 1921, M. Louis Rives a révélé l'abondance sur les ceps dépérissants. L'auteur a étudié le champignon (soit directement dans les tissus de la vigne, soit en culture) et les altérations qu'il détermine chez la vigne. Dans les régions brunies envahies, le mycélium intracellulaire provoque la corrosion régulière des parois des cellules et leur délignification. L'attaque se poursuit de l'intérieur de la cellule vers l'extérieur. La lamelle moyenne est atteinte à son tour. Les tissus sont finalement transformés en charpie se colorant entièrement alors par les colorants de la cellulose. L'auteur a également observé des cas d'attaque intercellulaire avec destruction de la lamelle moyenne et dissociation des cellules. Au-delà de la région envahie par le champignon existe une zone brune, altération qui est uniquement due à des actions diastasiques. En dehors de la gêne apportée à la circulation de la sève par l'action du *Stereum hirsutum*, il y a cependant chez les souches atteintes un déficit dans l'absorption de l'eau, du fait de la transformation de nombreuses radicelles en mycorhizes endotrophes. L'extension prise par ces dernières est peut-être une explication des cas de court-noué, que M. Viala et l'auteur ont observés sur certaines souches envahies par le *Stereum hirsutum*. Les altérations de l'appareil radiculaire, conséquence d'une mauvaise adaptation au sol, ou d'un manque d'affinité entre greffon et sujet, expliquent peut-être la sensibilité nettement plus grande à l'Esca et à toutes les formes de folletage des vignes greffées que des producteurs directs. L'auteur pense que, dans l'Esca, « le rôle du champignon lignicole, qui est souvent le *Stereum hirsutum* mais peut également être un autre organisme, est primordial, mais on aurait tort, semble-t-il, de ne voir que lui comme responsable, de ne pas tenir compte suffisamment des facteurs accessoires à action aggravante, dont la résultante est le vieillissement rapide des vignes. »

Les plaies de taille, qui ne sont presque jamais recouvertes par voie de cicatrisation, même si on taille très ras, entraînent sur le corps de la souche une dessication profonde des tissus. Dans ces conditions la circulation de la sève éprouve une gêne favorable à toutes les formes d'apoplexie. Cette gêne est aggravée par une diminution dans la capacité d'absorption pour l'eau de l'appareil radiculaire, par suite de l'extension des mycorhizes endotrophes. Si la taille Guyot favorise l'apoplexie, c'est que, d'une part, par ses plaies à large surface, elle permet une facile extension des champignons lignicoles, qui sont des parasites de blessure, et que d'autre part, la gêne apportée à la circulation de la sève par le long bois est logiquement une circonstance favorable à toutes les formes de folletage.

Les arséniates agissent non seulement comme fungicides, mais encore comme stimulants de la végétation de la plante.

IV. *Les dépérissements des hybrides greffés.* — Beaucoup d'hybrides producteurs directs, intéressants par leur fertilité et leur résistance aux maladies cryptogamiques, ne peuvent être cultivés directs dans certains sols, soit parce qu'ils résistent insuffisamment au

Phylloxera, soit parce qu'ils ne supportent pas le calcaire et se chlorosent. On espérait, au début de leur emploi qu'en leur qualité de descendants de cépages américains, ils auraient pour les porte-greffes usuels une affinité plus grande que nos vignes européennes. Il n'en a été rien pour un certain nombre d'entre eux qui, greffés, se sont mal comportés. Certains ont présenté un ensemble d'accidents pathologiques groupés par M. Ravaz sous le nom de « thyllose » parce qu'ils lui paraissent dus à l'obstruction des vaisseaux ligneux du greffon à la suite de la formation de thylles. M. L. Rives a pu se convaincre qu'il ne fallait pas ramener tous les cas de dessication des hybrides greffés à l'apparition anormale de thylles, qui, dans tous les cas par lui observés, apparaissent postérieurement, tout au moins, au premier stade de la dessication. Au surplus, cette apparition anormale des thylles n'est pas aussi fréquente que la dessication. Phénomène secondaire, la formation anormale des thylles peut précipiter et aggraver la dessication et provoquer les accidents apoplectiques. Il faut autre chose que la pénurie d'eau dans le greffon pour provoquer la formation anormale de thylles (climat, nature et profondeur du sol, sujet et plus ou moins bonne adaptation au terrain, greffon et affinité plus ou moins accentuée entre sujet et greffon), interviennent au point de vue de l'alimentation en eau.

Cet intéressant travail dont nous n'avons pu donner qu'un résumé succinct et incomplet, se termine par les lignes suivantes :

« La lutte contre le Phylloxera a provoqué une véritable transformation de la culture de la vigne, qui avait été mise au point petit à petit par une expérience plusieurs fois séculaire. — On a utilisé comme porte-greffes des espèces américaines adaptées à des climats différents des nôtres et ayant pour l'eau et pour les éléments fertilisants des exigences différentes des Viniferas.

Pour satisfaire à ces exigences et aussi pour répondre aux conditions économiques qui nécessitaient de plus grands rendements, on a modifié les méthodes de culture, de taille et l'importance des fumures, déplacé aussi l'aire des cépages greffons. — La vigne a quitté les côteaux sains et pauvres et on l'a plantée dans les plaines plus fraîches et plus riches. — Le greffage a changé lui aussi le comportement des Viniferas. Tout cela a troublé l'équilibre physico-chimique de la sève de nos vignes et aide à comprendre pourquoi les vignes actuelles greffées sont plus sensibles que les Viniferas d'autres fois aux causes de dépérissements, dont je me suis occupé et qui sont susceptibles, comme on l'a vu, d'expliquer en partie, le vieillissement rapide des vignes greffées et certains cas de court-noué et d'apoplexie. — La création d'un vignoble exige maintenant des sommes élevées. Prolonger sa période de productivité est d'une grande importance économique. — Il importe pour cela de connaître, pour les mieux prévenir, les différents facteurs qui interviennent dans la disparition trop rapide des vignes. C'est au point de vue pratique la justification des recherches dont je viens de signaler les résultats dans les pages qui précèdent. — Le nombre de causes de dépérissements, et surtout le fréquent enchevêtrement de leurs effets, rendent fort complexes toutes ces questions, au milieu desquelles M. le Professeur Prunet a bien voulu me conduire, me faisant sans cesse profiter de son inépuisable savoir et de sa grande expérience. — Il est pour moi un bien doux devoir de dire ici, en terminant, ma profonde et affectueuse reconnaissance pour lui. »

Et. Foex.

Quintanilha. — *O Problema das Plantas carnivoras* (estudio cito fosiologico da digestav no Drosophyllum lusitanicum). Université, Coimbra, 1926. (*Bol. Soc. Broteriana*, v. IV, 2e Série).

Les plantes carnivores peuvent être considérées comme vivant en parasites aux dépens des insectes capturés, et l'étude cytophysiologique des phénomènes de digestion chez ces plantes, peut apporter d'utiles enseignements au phytopathologiste qui étudie la physiologie du parasitisme.

Le *Drosophyllum lusitanicum* possède sur ses feuilles des glandes pédiculées, organes de capture des insectes, et en même temps, organes dont l'irritation par le contact des insectes provoque à distance, chez des glandes sessiles (spécialement affectées à la digestion), la sécrétion des ferments protéolytiques.

Dans ses cellules glandulaires le chondriome ne présente pas de modifications qui permettent de lui attribuer un rôle important dans les phénomènes de digestion.

C'est le vacuome qui paraît être le siège de l'élaboration des ferments digestifs et qui joue un rôle fondamental dans les phénomènes de sécrétion et de digestion.

C'est à l'étude du vacuome que Quintanelha s'est surtout attaché, et ses résultats, dans le cas particulier du *Drosophyllum* expliquent les phénomènes observés par Darwin puis par De Vries pour d'autres plantes carnivores, à la lumière des acquisitions apportées par Guilielrmond dans le domaine de la cytologie générale.

J. Dufrenoy.

Fawcett et Lee. — *Citrus diseases and their control.* Mc Graw-Hil Book Co, New York, 1926.

Ce livre est un exposé des connaissances actuellement acquises sur les Maladies des Citrus dans les différentes régions du monde où les Citrus sont cultivés pour leurs fruits : c'est un guide où les cultivateurs trouveront le moyen de diagnostiquer la maladie, de connaître sa cause et d'appliquer ses remèdes ; c'est un livre de références pour les Pathologistes ayant à étudier des maladies des Citrus. Les cartes de répartition des différentes maladies fournissent des documents précieux aux Biogéographes d'une part, et d'autre part aux agents des services phytopathologiques ayant la responsabilité de protéger leurs pays contre l'introduction de parasites exotiques.

Bien que les auteurs, l'un dans l'hémisphère ouest, l'autre dans l'hémisphère est aient pu étudier personnellement la plupart des maladies décrites ou du moins se rendre compte de leur allure, il est tenu grand compte, et peut être trop grand compte des travaux anciens.

Pour chaque maladie, parasitaire les auteurs cherchent à faire connaître l'agent pathogène, et à préciser sa responsabilité en rapportant les essais d'invenlation ; mais bien souvent plusieurs microorganismes s'associent, dans une lésion, au parasite primaire, pour aggraver ses dégats ; en tout cas, les germes du parasite étant présents, la gravité des dégâts dépend des conditions de température, des pluies, du plus ou moins bon état de culture des plantations ; et ce sera un encouragement pour ceux qui consacrent leur vie à l'étude des sciences biologiques appliquées de trouver dans ce livre de nombreux exemples de traitements institués avec succès d'après les résultats acquis par une étude scientifique des exigences biologiques des différents parasites. J. Dufrenoy.

Imp. des Presses Universitaires de France, 49, boulev. St-Michel, Paris, 5e.